

## OTIMIZAÇÃO DO MONITORAMENTO POPULACIONAL DE CIANOBACTÉRIAS EM MANANCIAIS SUPERFICIAIS DO NORTE DE MINAS GERAIS

Lorena Karla Santos<sup>1</sup>; Shara Katherine Moreira Jorge<sup>2</sup>; Vitor Hugo Fernandes<sup>3</sup>

**Resumo:** As cianobactérias são microrganismos que surgem naturalmente no ecossistema aquático devido a fatores como a demanda bioquímica de nitrogênio e fósforo, que são considerados nutrientes essenciais à sua proliferação. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais –Copasa, realiza o monitoramento das águas quanto o surgimento destes microrganismos segundo a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, que regula a concentração crítica de células, de cianotoxinas, além da frequência de amostragem para posterior análise. O presente trabalho teve como objetivo de realizar um levantamento de dados da população de cianobactérias em mananciais das cidades de Monte Azul, Curral de Dentro e Grão Mogol a fim quantificar proliferação do microrganismo e propor a alteração da frequência de coleta de amostras visando otimizar mão de obra e recursos empenhados neste monitoramento. Com base na análise feita pela presente equipe, propõe-se aperfeiçoar o processo atual realizando frequência pontual de monitoramento mensal para as cidades que apresentam uma densidade populacional superior a 5.000 cél/mL, bimestral para as cidades que apresentam uma densidade populacional entre 2.000 a 5.000 cél/mL e trimestral para as que apresentam uma densidade populacional abaixo de 2.000 cél/mL. Mantendo a frequência semanal quando o número de cianobactérias excede a 10.000 cél/mL, como estipulado pela portaria citada.

**Palavras-chave:** Cianobactérias. Monitoramento. Mananciais.

### Introdução

A Cianobactéria é definida como um microrganismo aeróbico e fotoautotrófico, de origem peculiar. Este fitoplâncton possui a versatilidade de desenvolver-se nos mais diferentes habitats, desde que estes apresentem condições ideais térmicas e de nutrição, como a disponibilidade dos nutrientes fósforo, nitrogênio, fontes de carbono, combinados com uma elevação da temperatura, favorecendo, então, a proliferação destes organismos e, conseqüente, ocasionando a formação de florações. A respeito das cianobactérias é seguro afirmar que alta carga de nutrientes, aumento da temperatura, estratificação térmica e alto tempo de residência favoreceram sua dominância nos ecossistemas aquáticos.[1]

Embora as cianobactérias sejam organismos que surgem naturalmente nas fontes hídricas compondo o ecossistema natural, a alta densidade de células leva à um aumento considerável de cianotoxinas e podem comprometer o abastecimento de

---

1 Acadêmico do curso de Engenharia Química do IFNMG, Campus Montes Claros. Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG. Email: eq.lorena@gmail.com

2 Acadêmico do curso de Engenharia Química do IFNMG, Campus Montes Claros. Email: shara\_katherine@hotmail.com

3 Docente do IFNMG, Campus Montes Claros. Curso de Engenharia Química. Email: vitor.fernandes@ifnmg.edu.br

água local, tanto pela possibilidade de ingestão de água contaminada quanto por contato direto em atividades de recreação no ambiente aquático, ou ainda mesmo pelo consumo de pescado contaminado, além dessas florações acarretarem distúrbios nos parâmetros físico-químicos de potabilidade da água como cor, odor, pH, demanda química e bioquímica de oxigênio, dentre outros, tornando o tratamento desse efluente muito mais criterioso. [2]

O monitoramento dos mananciais para a avaliação de presença de cianobactérias envolve vários níveis de complexidade. Quando é notada uma mudança visual de cor e odor, se faz necessário um monitoramento sistemático, com o intuito de avaliar a variabilidade do conteúdo de toxinas, uma vez que ao acumular no corpo d'água apresenta um perigo potencial aos consumidores finais deste recurso.

O presente teve como objetivo de realizar um levantamento de dados da população de cianobactérias em mananciais do norte de Minas Gerais a fim de detectar locais em que a proliferação é considerada alta, sendo, portanto necessário uma atenção maior, além de locais com baixa proliferação, em que se propôs alterar a frequência de coleta de amostras de água para posterior análise. É importante salientar que uma redução da frequência de coleta contribui para a otimização da metodologia aplicada pela Companhia de Abastecimento e conseqüentemente para redução do custo total para o monitoramento realizado pela empresa.

### **Material e Métodos**

Os dados referentes a densidade populacional das cianobactérias (cél/mL) das cidades de Monte Azul, Curral de Dentro e Grão Mogol no período entre os anos de 2011 e 2014 foram coletados no banco de dados do Laboratório Regional da COPASA para devida análise e plotagem em gráficos. A metodologia utilizada pela COPASA para quantificação de cianobactérias foi executada segundo as diretrizes do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. O padrão de monitoramento dos mananciais, que estabelece a frequência de coleta e os parâmetros a serem quantificados, é regulado pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

### **Resultados e Discussão**

Após detalhada análise dos dados coletados pôde-se verificar que as cidades de Monte Azul, Curral de Dentro e Grão Mogol apresentam realidades distintas em relação a quantidade do microrganismo, mesmo sendo todas elas constituintes da mesma macrorregião, a de Montes Claros. A cidade de Monte Azul, localizada a aproximadamente 252 km de Montes Claros, apresentou em junho de 2012 a quantidade de 481.012,66 cél/mL como maior valor de densidade populacional de cianobactérias ao longo dos quatro anos analisados, a alta proliferação pode estar associada a baixa turbidez e a alta temperatura. Nas cidades de Curral de Dentro e Grão Mogol esse valor máximo foi de 7488,61 cél/mL em fevereiro de 2001 e de 288,00 cél/mL em setembro de 2012 respectivamente.

Mesmo apresentando realidades distintas as cidades de Curral de Dentro e Grão Mogol são enquadradas no mesmo regime de monitoramento pela

Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, uma vez que ela determina que se deva analisar a água mensalmente no manancial, no ponto de captação, verificando o número de células de cianobactérias/mL. Mas, quando este número de cianobactérias excede a 10.000 cél/mL a análise passa a ser semanal.

Essa forma de monitoramento generalizada acaba por desperdiçar recursos necessários à coleta e análise, assim, a fim de aperfeiçoar o processo atual foi proposta uma nova forma de monitoramento, realizando frequência pontual de monitoramento mensal para as cidades que apresentam uma densidade populacional superior a 5.000 cél/mL, bimestral para as cidades que apresentam uma densidade populacional entre 2.000 a 5.000 cél/mL e trimestral para as que apresentam uma densidade populacional abaixo de 2.000 cél/mL. Mantendo a frequência semanal quando o número de cianobactérias excede a 10.000 cél/mL, como estipulado pela portaria. A nova divisão foi feita com base nos dados obtidos nos quatro anos de acordo com o a ocorrência apresentada, dessa forma cidades que apresentaram um pico relacionado à alta proliferação como a localidade de Monte Azul continuaria a ter um monitoramento semanal ao longo do ano, a cidade de Curral de Dentro apresentaria durante um ano monitoramento bimestral ou trimestral e a Cidade de Grão Mogol por apresentar densidade populacional abaixo de 2000 cél/mL ao longo de todos os meses durante todos os anos analisados sempre apresentaria monitoramento trimestral.

## Conclusões

Levando-se em conta as características peculiares pertencentes às cianobactérias e os ambientes favoráveis ao seu desenvolvimento, foi proposto um novo mecanismo para a coleta e análise das amostras do parâmetro densidade populacional das cianobactérias para a empresa Copasa, de forma a otimizar esse processo, priorizando assim as regiões mais afetadas pela proliferação do microrganismo e alterando-se a frequência dos locais em que a incidência é relativamente baixa, uma vez que se utilizou de uma amostra de quatro anos, para compor consistência a pesquisa. Conclui-se que mesmo alterando a frequência para as localidades fora da área de risco, é possível garantir um monitoramento eficaz e, sobretudo mantendo a qualidade do serviço e do produto tratado, que nesse caso é a água.

## Referências

- [1] PAERL, H.W., HUISMAN, J. **Blooms like it hot.** *Science*, v. 320, p. 57-58, 2008.
- [2] FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano, na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano.** Brasília, 2003. 56p.

## Agradecimentos

Agradecemos à FAPEMIG pelo incentivo e confiança para realização do estudo.