

CIANOBACTÉRIAS EM ÁGUAS DE ABASTECIMENTO

Luiz Fernando de Oliveira Coelho (1); Djalma da Costa Fontes Neto (2); Yargo.Lucio Gentil (3); Dra. Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira (4).

Universidade Federal de Campina Grande, lfoc@hotmail.com¹; Universidade Federal de Campina Grande, fontesdjalma@gmail.com²; Universidade Federal de Campina Grande, yargogentil@gmail.com³; Universidade Federal de Campina Grande, prof.andreabrandao@gmail.com⁴

Introdução

A contaminação dos recursos hídricos e dos mananciais de abastecimento público por rejeitos oriundos das atividades humanas tem sido um dos maiores fatores de risco para a saúde humana especialmente em regiões com condições inadequadas de saneamento e suprimento de água, o que é observável tanto em regiões brasileiras de alta concentração urbana como em áreas rurais.

Tais circunstâncias caracterizam o que se conhece por eutrofização artificial, pois tem origem a partir de ações de desenvolvimento humano, acarretando inúmeras mudanças à qualidade da água, incluindo a redução de oxigênio dissolvido, a perda das qualidades cênicas (características estéticas do ambiente), diminuição do potencial de lazer, a morte extensiva de peixes, além do aumento da incidência de florações de microalgas e cianobactérias. Quando se trata de manancial de abastecimento público, todas essas conseqüências negativas refletem sobre a eficiência e custo de tratamento da água.

Nesse sentido, as cianobactérias constituem um dos grupos fitoplanctônicos mais pesquisados atualmente e têm como característica a rápida resposta às modificações ambientais. Suas propriedades morfológicas, bioquímicas e fisiológicas, adquiridas durante uma longa história evolutiva, tornaram possível sua sobrevivência nos mais diversos habitats. Esses seres tanto podem ser autotróficos, assimilando CO₂ a partir da energia solar, como mixotróficos, assimilando compostos orgânicos, o que possibilita pleno desenvolvimento nas partes mais profundas de um ambiente aquático sob a total ausência de luz (Esteves, 1998).

O tipo mais comum de intoxicação envolvendo cianobactérias é ocasionado por hepatotoxinas, destacando-se as microcistinas (heptapeptídeo). Variações estruturais nos aminoácidos, grau de metilação e isomeria são usados para designar as diferentes MCs, tendo-se conhecimento da existência de mais de 60 microcistinas (Chorus & Bartram, 1999).

No ser humano, as microcistinas podem causar problemas de saúde devido à morte ou lise celular e podem lesar o fígado (hepatotoxinas) e o sistema nervoso (neurotoxinas) ou, somente, irritar a pele (Carneiro & Leite, 2008; Nybom et al., 2012). A literatura reporta a ocorrência de um acidente em Caruaru, Pernambuco, onde faleceram 65 pacientes que faziam hemodiálise, devido à presença de microcistina-LR na água que consumiram.

A toxicidade das cianobactérias varia de espécie para espécie. As cianobactérias produtoras de toxinas são constante fonte de preocupação para os operadores de estações de tratamento de água, mas ainda não se sabe claramente os motivos que levam ao aparecimento e predomínio de cepas tóxicas. As espécies associadas às florações de cianobactérias tóxicas, em todo o mundo, parecem ser influenciadas por diferenças regionais climáticas, diferenças químicas da água, morfologia da bacia e profundidade e transparência da água.

Infelizmente devido ao clima sempre quente, pouca precipitação, condições de saneamento precários a Região Nordeste apresenta condições mais propensas para a contaminação da

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

população por toxinas de cianobactérias. Dois casos ocorridos de maior repercussão foram na Bahia, em 1988, onde 2000 pessoas tiveram gastroenterite após o consumo de água proveniente do reservatório de Itaparica, afetado por floração das cianobactérias *Microcystis* e *Anabaena*, o que ocasionou a morte de 88 pessoas, a maioria crianças. (Teixeira et al., 1993). As doenças relacionadas a florações de cianobactérias até pouco tempo não eram conhecidas; hoje, entretanto, preocupam muitas entidades ligadas à saúde pública.

As microcistinas foram incluídas como parâmetros de monitoramento desde a Portaria 1469/2000. A Portaria de Consolidação V de 2017 do Ministério da Saúde define todos os padrões de qualidade da água, para as suas diversas aplicações. O valor máximo aceitável de concentração de microcistina total para água potável é de 0,1 µg/L

No Brasil, considerando-se que a floração de cianobactérias é um problema que vem se agravando, a possibilidade da presença de microcistina tende a se tornar crônica. As florações de cianobactérias vêm aumentando rapidamente em mananciais de todo o país. Sant'anna et al. (2008) observaram um total de 32 espécies de cianobactérias tóxicas. Na região tropical foram identificadas 14 espécies e na subtropical 27. *Microcystis* e *Anabaena*, assim como em vários outros países, são os gêneros com maior número de espécies tóxicas (7 e 6 espécies, respectivamente). De acordo com Azevedo (2002), dos 26 estados brasileiros em 11 já foram identificadas espécies tóxicas, entretanto estes dados não são recentes e outros estados como a Paraíba já apresentam registros de gêneros e espécies produtoras de cianotoxinas. Bittencourt-Oliveira et al (2010) citam as espécies *Microcystis aeruginosa*, *M. panniformis*, *M. novacekii*, *Planktothrix agardhii* e o gênero *Anabaena* como os mais frequentes em corpos aquáticos no Brasil.

Diante do crescente amadurecimento técnico e político desta questão ambiental e da sua relação com a condição de saúde humana este trabalho tem por intuito de contribuir com informações sobre cianobactérias para os profissionais dos setores de saneamento.

Metodologia

A presente pesquisa consistiu em uma revisão sistemática, pois utilizou como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Para este levantamento, atentou-se para o uso de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais presentes nas bases de dados indexadas ao portal Periódicos da CAPES e no Google Acadêmico. Como critérios de seleção, foram adotados artigos que apresentava especificidade com o tema e a problemática em questão. Foram utilizados artigos com menos de dez anos de publicação, salvo casos específicos, como contexto histórico e evolução da tecnologia ao longo do tempo. Foram excluídos os artigos que não continham relação com os objetivos avaliados, bem como, publicação que não dispuseram seu conteúdo na íntegra.

Resultado e Discussão

Como verificado nesta revisão, as cianobactérias tóxicas estão presentes em todo mundo, e em vários países há registros de intoxicações causadas por elas, tanto em animais quanto em seres humanos. Nestes registros podemos encontrar também relatos de tragédias que resultaram em mortes de dezenas de pessoas, que acreditavam estar utilizando água provinda de estações geradoras de água própria para consumo humano, ou seja, potável.

Existem fatores físicos, químicos e biológicos que afetam a produção de toxina provindo das cianotoxinas liberadas pelas cianobactérias. Então será importante estudar as cepas isoladas, alterando as condições de cultivo para avaliar as mudanças na produção de toxina, o que poderá gerar resultados que elucidariam o porquê da produção das toxinas paralisantes por

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

estas cianobactérias, e também poderia gerar ferramentas que poderiam ser usados no meio ambiente para evitar ou minimizar a produção destas toxinas, e também potencializar e direcionar a produção das toxinas quando se tratar de cepas cultivadas para produção dos padrões de toxinas paralisantes.

A conscientização da população também é importante para que se possa identificar um manancial recreativo com floração, através da coloração, ou até mesmo sintomas que podem estar sendo causados pela água, mesmo que seja somente para balneabilidade.

Conclusão

O crescimento excessivo de algas em reservatórios é uma realidade e tem prejudicado os usos múltiplos das águas. Algumas cepas de algas, em especial as cianobactérias, podem produzir toxinas altamente potentes tais como a microcistina – LR, que podem levar à mortandade de animais, inclusive de seres humanos. A presença de cianobactérias em águas de consumo humano implica em sérios riscos à saúde pública. Torna-se necessário o contínuo monitoramento e controle da qualidade da água destinada ao abastecimento público, uma vez que vários estudos têm confirmado a ocorrência dessa substância em água de reservatórios utilizados para o consumo humano.

Referências

- Azevedo SMFO, Carmichael WW, Jochimsen EM, Rinehart KL, Lau S, Shaw GR, Eaglesham GK. Human intoxication by microcystins during renal dialysis treatment in Caruaru – Brazil. *Toxicology*. 2002 Dec;181:441-6.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. C.; MOLICA, R. “Cianobactéria invasora.” *Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*, v.30 (Jan-Jun), p.82-90, 2003.
- CARNEIRO TG, LEITE F. Cianobactérias e suas toxinas. *Rev Analyt*. 2008;(32):36-41.
- CHORUS, I.; BARTRAM, J. *Toxic Cyanobacteria in water. A guide to their public health consequences, monitoring and management*. 416p. 1999.
- ESTEVES, F. A. 1998 *Fundamentos da Limnologia*. Rio de Janeiro, Interciência, 602p.
- NYBOM, SNK; DZIGA, D; HEIKKILÄ, J; KULL, T; SALMINEN, SJ; MARILUOTO, JAO. Characterization of microcystin-LR removal process in the presence of probiotic bacteria. *Toxicon*. 2012 Jan;59(1):171-81.
- TEIXEIRA, M. G. L. C.; COSTA, M. C. N.; CARVALHO, V. L. P.; PEREIRA, M. S.; HAGE, E. (1993). Epidemia de gastroenterite na área da barragem de Itaparica, Bahia. *Boll. Sait. Panam*. 114 (6): 502-511