

OCORRÊNCIA DE CIANOBACTÉRIAS PRODUTORAS DE TOXINAS EM UM RESERVATÓRIO DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

Flávia Morgana Monteiro¹, Janiele França de Vasconcelos²

¹Universidade Estadual da Paraíba; email: morgana.monteiro@yahoo.com.br

² Universidade Estadual de Maringá; email: janiele.biologa@gmail.com

RESUMO: A qualidade da água dos reservatórios do Estado da Paraíba vem sendo comprometida, no que concerne a seu padrão de potabilidade, devido ao intenso processo de eutrofização, que os reservatórios de água vêm sendo submetido, este processo prejudica os usos múltiplos dos reservatórios, principalmente pelo fato das cianobactérias serem organismos potencialmente produtores de cianotoxinas. Assim, este estudo teve por objetivo realizar o levantamento taxonômico das cianobactérias no Açúde Bodocongó, situado no Estado da Paraíba, na região semiárida do Brasil. As amostras foram coletadas com frequência mensal, em três estações de amostragem, à montante do reservatório, na zona limnética e jusante do mesmo, e fixadas com solução de formol à 4%. Nós relatamos a ocorrência de florescimentos de cianobactérias em amostras de água do reservatório. A ocorrência de blooms tóxicos de cianobactérias no reservatório em estudo aponta um risco permanente de cianotoxinas em águas de abastecimento e indica a necessidade da implementação de medidas de controle das florações, visando à melhoria da qualidade da água. A exposição das populações locais às cianotoxinas, pela sua potencial acumulação em musculatura de peixes, também deve ser considerada, visto que a população ribeirinha fazem uso do mesmo para a alimentação.

ABSTRACT: The water quality of reservoirs in the state of Paraíba has been committed , in regard to its potability standards , due to the intense process of eutrophication , the water reservoir has been submitted , this process undermines the multiple use of water , especially by fact that cyanobacteria are organisms potentially producers of cyanotoxins . Thus , this study aimed to survey taxonomy of cyanobacteria in Bodocongó dam , located in the State of Paraíba , in the semiarid region of Brazil . Samples were collected on a monthly basis , in three sampling stations , upstream of the reservoir , in the limnetic zone and downstream of it, and fixed with formaldehyde solution at 4 % . We report the occurrence of cyanobacterial blooms in water samples from the reservoir . The occurrence of toxic blooms in the reservoir under study points to a continuing risk of cyanotoxins in drinking water and indicates the need to implement measures to control flowering in order to improve water quality . The exposure of local populations to cyanotoxins through their potential accumulation in fish muscle should also be considered , since the local population make use of it for food .

INTRODUÇÃO

A eutrofização é o resultado de descontrolado crescimento da população humana e ao cumprimento da urbana, industrial e agrícola efluentes para o ecossistemas aquáticos de vários países, incluindo Brasil (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 1992). Este representa um problema fundamental para a gestão da água em todo o mundo, especialmente em regiões secas, uma vez que uma das principais consequências da eutrofização é o aparecimento de florações de cianobactérias (Carmichael, 2001; Falconer, 2001; Azevedo et al, 2002).

Florações de cianobactérias em água doce normalmente inclui tanto espécies produtoras de toxina como também as espécies não produtora de toxinas (Baker e Humpage, 1994). Os principais gêneros de cianobactérias produtores de toxinas incluem *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Planktothrix*, *Lyngbya* e *Cylindrospermopsis* (Chorus e Bartran, 1999). Cianotoxinas (hepatotoxinas e neurotoxinas) são responsáveis pela intoxicação de animais selvagens e domésticos e a contaminação de água potável, também induzir mortalidade de peixes e eliminando outro biota aquática (Carmichael 2001; Falconer 2001; Sivonen & Jones, 1999).

Em Caruaru (PE), ocorreram mortes através do "Caruaru Syndrome", atraindo a atenção mundial quando 52 pacientes que morreram contaminados por hepatotoxinas de cianobactérias depois de submetidos a hemodiálise (Jochimsen et al., 1998). Teixeira et al. (1993) demonstraram uma forte correlação entre as florações de cianobactérias em o reservatório de Itaparica (Bahia) e a morte de 88 pessoas, entre 200 embriagado depois de beber água do reservatório entre março e abril 1988.

No estado da Paraíba (nordeste do Brasil), a dominância de cianobactérias em sistemas de água doce eutróficos vem sendo estudada extensivamente ao longo dos anos. O presente estudo foi realizado no Açude Bodocongó, Campina Grande.

O objetivo deste trabalho é relatar a ocorrência de florações de cianobactérias. Riscos potenciais à saúde para os seres humanos bebem água do reservatório também são discutidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O açude de Bodocongó (7°13'S e 35°55'W) está situado na região noroeste da cidade de Campina Grande-PB, Brasil e é formado pela confluência das águas dos

riachos de Bodocongó e Caracóis. Foi inaugurado em 1917, objetivando aumentar o abastecimento de água do município, que atravessava um período de longa estiagem. Possui uma área de 352.720 m², com uma capacidade de armazenamento de 1.019.830 m³ de água. Recebe contribuições de esgotos vindos de bairros não saneados, além do lançamento de resíduos sólidos pelos moradores de perto das margens. É considerado um ambiente aquático urbano de usos múltiplos: recreação pesca e lavagem de roupas e utensílios.

Épocas e Locais de Amostragem

As coletas foram realizadas mensalmente de novembro de 2011 até setembro de 2012. As amostras para análise de cianobactérias foram feitas em 3 pontos: a montante (E1), na região central do reservatório (E2), e na secção de jusante (E3), posteriormente fixadas com formol a 4%. (Figura 1).

Análise dos dados

A contagem do fitoplâncton foi feita em microscópio invertido com aumento de até 400X pelo método da sedimentação de Utermöhl (1958) a contagem de cada amostra foi feita através de transectos horizontais e verticais, tantos quantos foram necessários para que fossem contados, no mínimo, 100 indivíduos da espécie mais freqüente, de modo que o erro fosse inferior a 20% e o coeficiente de confiança acima de 95%.

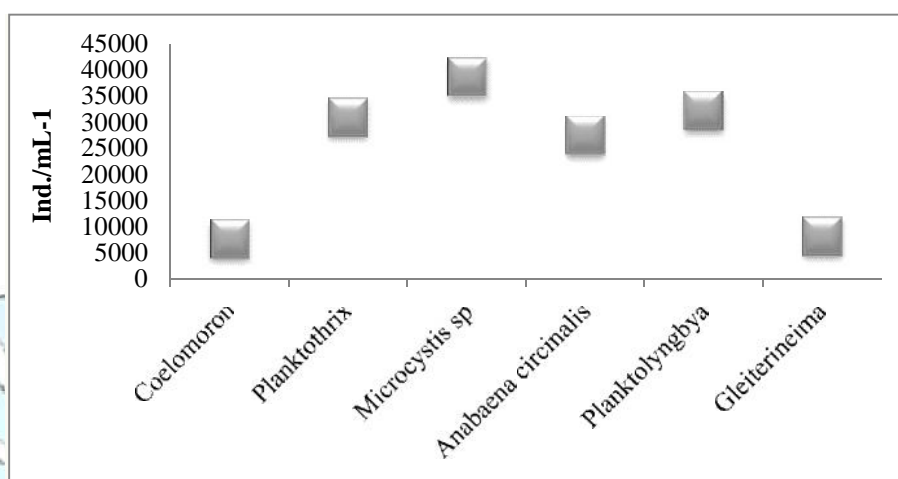
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as cianobactérias oriundas de um bloom possuem a capacidade de produzir toxinas. Em estudos sistemáticos, cerca de 25% a 70% das florações de cianobactérias mostraram ser potencialmente tóxicas. Dos cerca de 50 gêneros de cianobactérias de água doce, no mínimo sete são espécies tóxicas: *Dolichospermum*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Nodularia*, *Nostoc*, *Planktothrix* e *Cilindrospermopsis*. (SIQUEIRA, 2009)

Foi observado um crescente aumento na densidade fitoplanctônica no período de março a agosto, com maior contribuição das cianobactérias, que representaram densidade média de 40% do total da comunidade, seguida pelas Bacillariophyceae (26%), Chlorophyceae (20%), Euglenophyceae (13%), Zygnemaphyceae e Chlamydomonadophyceae (1%).

Dentre as cianobactérias, seis táxons se destacaram com as mais altas densidades: *Coelomorom sp.* (7736,387 ind/ml⁻¹), *Planktothrix isothrix* (31024,17 ind/ml⁻¹), *Microcystis sp.* (38760,56 ind/ml⁻¹), *Anabaena circinalis* (27575,07 ind/ml⁻¹) e *Planktolyngbya limnética* (32304,46 ind/ml⁻¹), *Gleiterineima amphibium* (8226,3963 ind/ml⁻¹). (Figura 1).

Figura 1. Densidades das Espécies de cianobactérias mais abundantes durante o período de estudo (novembro/2011 a setembro/2012), no Açude Bodocongó.



De acordo com a portaria do MS (Nº 518/ GM), quando forem observadas densidades de Cyanobacteria superiores à 20.000 ind/ml⁻¹, no ponto de captação de um manancial, as cianotoxinas devem ser monitoradas realizando-se bioensaios. No caso do manual da FUNASA, que trata de remoção de cianobacterias destinadas ao consumo humano, densidades acima de 100.000 ind/ml-1, estabelecem o nível de alerta 3, que é caracterizado por forte evidencia de floração tóxica bem definida no manancial com risco iminente para a saúde pública.

No entanto, constatou que o Açude Bodocongó apresentou valores de densidade de cianobacteria acima de 20.000 ind/ml-1. A recomendação da OMS, quanto à classificação de ecossistemas aquáticos com valores acima do padrão apresentado acima, indica-o com o nível de alerta tipo 3, no qual existe probabilidade de presença de cianotoxinas. Nesta situação, a presença de tais toxinas devem ser monitoradas.

CONCLUSÕES

A ocorrência de florações de cianobactérias tóxicas registrado neste e em outros estudos aponta para o risco permanente de cianotoxinas em águas de abastecimento ,

não só no Açude Bodocongó, mas também em outros reservatórios no estado da Paraíba. Portanto, há uma necessidade urgente para monitorar regularmente estes sistemas, a fim de orientar a população, e prevenir e controlar as florações de cianobactérias tóxicas. Além disso, as investigações das densidades de cianobactérias e cianotoxinas são recomendadas nos outros reservatórios do estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, S. M. F. O., CARMICHAEL, W. W., JOCHIMSEN, E. M., RINEHART, K. L., LAU, S., SHAW, G. R. & EAGLESHAM, G. K., 2002, **Human intoxication by microcystins during renal dialysis treatment in Caruaru – Brazil. Toxicology**, 1-7. (In Press).

BAKER, P. D. & HUMPAGE, A. R., 1994, **Toxicity associated with commonly occurring cyanobacteria in surface waters of Murray-Darling Basin, Australia.** Aust. Jour. Marine and Freshwat. Res., 45(5): 773-786.

CARMICHAEL, W. W., 2001, **health effects of Toxin-Producing Cyanobacteria: “The CyanohABs”.** Human and Ecological Risk Assessment, 7(5): 1393-1407.

CHORUS, I. & BARTRAM, J., 1999, **Toxic Cyanobacteria in Water.** E & FN Spon, Londres, 416p.

FALCONER, I. R., 2001, **Toxic Cyanobacterial bloom problems in Australian waters: risks and impacts on human health.** Phycology, 40(2): 228-233.

JOCHIMSEN, E. M., CARMICHAEL, W. W., AN, J., CARDO, D. M., COOKSON S. T., HOLMES, C. M. D., ANTUNES, M. B. D., DE MELO, D. A., LYRA, T. M., BARRETO, V. S. T., AZEVEDO S. M. F. O. & JARVIS, W. R., 1998, **Liver failure and death after exposure to microcystins at a hemodialyses center in Brazil.** New England Journal of Medicine, 338(13): 873-878.

Ministério da Saúde. **Resolução nº 2914/2011**, de 12 de dezembro de 2011. Diário Oficial da união – Seção, nº 53, 14 de dezembro de 2011.

SIQUEIRA, D.B.; FILHO, E. C. O. **Cianobactérias de água doce e saúde pública: uma revisão.** Universitas Ciências da Saúde. Vol.03, n01. Pp 109 – 127. Monografia (Curso de Biomedicina) Centro Universitário de Brasília. Brasília, 2009.

SIVONEN, K. & JONES, G., 1999, Cyanobacterial toxins. pp. 41-111. In: I. Chorus & J. Bartram (ed.) – **Toxic Cyanobacteria in Water: a guide line to public health significance, monitoring and management.** World health Organization, London and New York.

TUNDISI, J. G. & MATSUMURA-TUNDISI, T., 1992, **Eutrophication of lakes and reservoirs: a comparative analysis, case studies, perspectives.** pp. 1-33. In: Cordeiro- Marino (Ed.) **Algae and Environment: A general Approach.** Brazilian Phycological Society.