
OCORRÊNCIA DE FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS NO ESTADO DA PARAÍBA E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

Janiele França de Vasconcelos,¹ José Etham de Lucena Barbosa²

¹Universidade Estadual de Maringá, email:Janiele.biologa@gmail.com

² Universidade Estadual da Paraíba, email:ethambarbosa@hotmail.com

RESUMO: Assim o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento da ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas nos últimos 4 anos nos reservatórios potencialmente receptores das águas da transposição do Rio São Francisco. Foram realizadas coletas bimensais de janeiro de 2006 a dezembro de 2009 na região lacustre (subsuperfície) de vinte reservatórios de abastecimento público do Estado da Paraíba. Análises quali-quantitativas da comunidade fitoplanctônica foram realizadas associadas a testes de toxicidade a microcistina. A ocorrência de cianobactérias nos reservatórios aumentou ao longo do período de amostragem. No ano de 2006 apenas 13% dos reservatórios apresentaram florações de cianobactérias, em 2007 o percentual passou a ser 20%, 56% em 2008 e 94% em 2009. Com relação a análise de microcistina na água, dos vinte e cinco reservatórios amostrados, observou-se que no período seco do ano de 2007 as concentrações de microcistina foram bem mais evidentes, sendo detectadas em 55% dos reservatórios. Em 40% dos ambientes destes a concentração foi superior ao 1 µg/L para águas destinadas ao consumo humano, sendo nos 15% restantes as concentrações de microcistina ficaram abaixo dos 0,5 µg/L. Os resultados apresentados tem possivelmente implicações para a saúde pública, em função da eventual contaminação da água servida com cianotoxinas e consequente exposição crônica da população local aos efeitos deletérios desses compostos. A transposição de águas do Rio São Francisco pode ampliar a dispersão desses organismos visto a interconexão ao longo de todo o ano nos reservatórios.

ABSTRACT: The aim of this study is to survey the occurrence of potentially toxic cyanobacteria in the last four years in the reservoirs potentially receiving waters of the transposition of the São Francisco River . Were collected bimonthly from January 2006 to December 2009 in the lake region (subsurface) twenty public supply reservoirs in the state of Paraíba . Qualitative and quantitative analysis of the phytoplankton community associated with tests performed so you toxicidade microcystin . The

presence of cyanobacteria in the tanks increased over the sampling period. In 2006 only 13 % of the reservoirs showed cyanobacterial blooms , in 2007 the percentage increased to 20 % , 56 % in 2008 and 94 % in relation to 2009. Com analysis of microcystins in water , twenty-five reservoirs sampled , observed that in the dry year 2007 the concentrations of microcystins were less evident , being detected in 55% of the reservoirs . In 40% of these environments the concentration was higher than 1 $\mu\text{g} / \text{L}$ for water intended for human consumption , with the remaining 15% of microcystin concentrations were below 0.5 $\mu\text{g} / \text{L}$. The results presented possibly have implications for public health , due to the possible contamination of wastewater with cyanotoxins and consequent chronic exposure of the local population to the deleterious effects of these compounds . The transposition of the São Francisco River water can expand the dispersion of organisms seen interconnection throughout the year in the reservoirs .

INTRODUÇÃO

A transposição de águas do Rio São Francisco tem sido tratada como a redenção para a falta de água para usos múltiplos no nordeste semiárido. No entanto, pouca atenção tem sido dada as consequências dessa transposição para os recursos hídricos existentes na região. Dentre os impactos negativos esperados, destaca-se a modificação: da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras, risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras.

A ocorrência de cianobactérias em regiões semiáridas é um fato comum (VASCONCELOS *et al*, 2012) e considerado é grave não só pela susceptibilidade da população humana às intempéries do flagelo das secas que otimizam este quadro, como também pela inexistência e/ou ineficiência dos raros sistemas de tratamento convencionais implantados na região. A dependência das populações, dos recursos pesqueiros destes açudes, hoje frequentemente contaminados por florações de cianobactérias potencialmente tóxicas, ampliam o efeito de risco deste grave problema. O abundante crescimento de cianobactérias em reservatórios de água cria vários problemas no suprimento de água, por apresentarem florações (“blooms”) com a produção de toxinas e conseqüentemente aumento na incidência de intoxicações em animais e humanos (CARMICHAEL, 1992).

Assim o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento da ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas nos últimos 4 anos nos reservatórios

potencialmente receptores das águas da transposição do Rio São Francisco

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

Foram realizadas coletas bimensais de janeiro de 2006 a dezembro de 2009 na região lacustre (subsuperfície) de vinte e cinco reservatórios de abastecimento público do Estado da Paraíba (todos com capacidade de acumulação igual ou maior que 30 milhões de m³), sendo divididos em cinco bacias hidrográficas (Rios Piranhas, Paraíba, Taperoá, Mamanguape, Gramame). Este conjunto de reservatórios corresponde a 84,2% da capacidade de armazenamento de água superficial no estado. As amostragens foram realizadas em dois períodos distintos, um período de baixa precipitação pluviométrica (período seco) e um de alta precipitação pluviométrica (período chuvoso).

Análise das amostras

As identificações das populações fitoplanctônicas foram feitas em microscópio óptico através da análise de características morfológicas e morfométricas das fases vegetativa e reprodutiva. A abundância das populações fitoplanctônicas (ind. mL⁻¹) foi estimada pelo método da sedimentação de Utermöhl (1958). Análises de cianotoxina foi detectada usando um kit de ELISA (Enzyme-Linked Immunoabsorbant Assay) em placa Quantiplate™ para microcistina de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante do teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os recursos hídricos do estado da Paraíba compõem-se de 11 bacias hidrográficas nas quais estão distribuídos 123 reservatórios utilizados para o abastecimento público de 3641395 milhões de pessoas (IBGE, 2007). Entre os anos de 2006 a 2009 foram registradas a ocorrência de cianobactérias em 22 deles, os quais representam mais de 70% do volume total de águas disponíveis ao abastecimento no estado.

A ocorrência de florações de cianobactérias nos reservatórios da Paraíba aumentou significativamente entre os anos de 2006 e 2009. No ano de 2006 apenas 3% dos reservatórios apresentaram florações de cianobactérias, em 2007 o percentual passou a ser 20%, 45% em 2008 e 62% em 2009 (figura 2A). Este fato está relacionado ao aumento da eutrofização dos reservatórios.

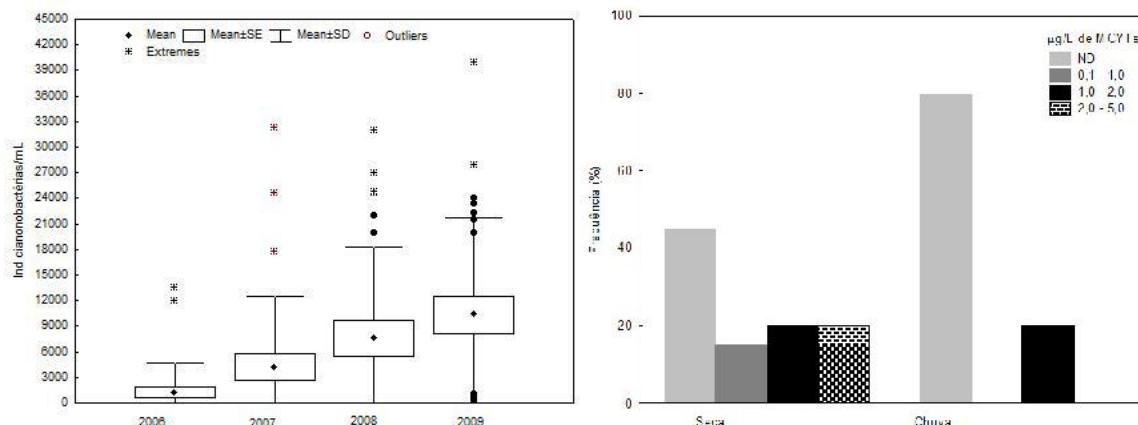


Figura 1: Densidade de cianobactérias (A) e concentrações de cianotoxinas (B) em reservatórios de água do estado da Paraíba entre os anos de 2006 e 2009.

Nos períodos de baixas precipitações pluviométricas, as florações de cianobactérias são mais ocorrentes em detrimento aos períodos de maiores precipitações, quando os reservatórios apresentam maiores níveis hidrométricos. Nos períodos secos quatro dos reservatórios apresentaram densidades de cianobactérias superior ao limite estabelecido pela OMS (20.000 Ind./mL), esse período apresentou uma variação compreendida entre um mínimo de 30 Ind./mL e um máximo de 34.587 Ind./mL. No período chuvoso houve uma grande decréscimo na quantidade de indivíduos nos reservatórios, sendo observado apenas dois reservatórios com uma abundância superior a 10.000 Ind./mL, a quantidade de indivíduos nesse período variou entre zero Ind./mL e 13.273 Ind./mL. Nos dois períodos foram identificadas a presença de espécies de algas potencialmente produtoras de toxinas, dentre elas destacaram-se, no período de secas, *Anabaena solitaria*, *Aphanizomenon tropicalis*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Microcystis aeruginosa*, *Planktothrix agardhii*, *Pseudoanabaena sp*, e no período chuvoso destacaram-se *Anabaena circinalis*, *Anabaena crassa*, *Anabaena solitaria*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis robusta*, *Oscillatoria princeps*, *Oscillatoria sp1*, *Oscillatoria sp2*, *Planktothrix agardhii*, *Pseudoanabaena sp*.

Nos períodos de secas em 55% dos reservatórios foi detectado microcistina, destes apenas 15% apresentaram valores abaixo de 1 µg/L, em conformidade com o sugerido pela resolução CONAMA, 357/05. Este limite é igual ao proposto pela Portaria 518/2004-MS de águas para consumo após potabilizadas (figura 1B). No período de chuvas apenas 20% dos reservatórios apresentaram microcistina na água.

No período seco, alguns ambientes apresentaram densidades superiores a 20.000 Ind./mL, números acima dos padrões permitidos por lei, nesse caso seriam necessárias análises mensais e até semanais desses reservatórios para detecção de cianotoxinas. De acordo com a Portaria nº 518/2004, em todas as Estações de Tratamento de Água, onde o número de cianobactérias não exceder 10.000 células/mL deve ser realizada uma análise mensal da água bruta para detecção de cianotoxinas e essas análises devem ser semanais quando o número de cianobactérias exceder este valor. Se o número de cianobactérias exceder 20.000 células/mL deve ser realizada análises semanais da concentração de cianotoxinas, porém esta análise pode ser dispensada quando não houver comprovação de toxicidade na água bruta por meio da realização semanal de bioensaios em camundongos.

Alguns dos reservatórios amostrados serão receptores diretos das águas transpostas do Rio São Francisco, o que provoca preocupação visto as elevadas densidades de cianobactérias observados. A previsão é que a interconexão que ocorrerá entre os reservatórios poderá provocar a dispersão das cianobactérias, bem como intensificação das florações já observadas, o que constituirá um problema cada vez mais grave para os usos múltiplos da água desse reservatório.

CONCLUSÕES

A abundância de cianobactérias nos reservatórios amostrados é preocupante pelo fato de muitas espécies desta classe serem potencialmente produtoras de toxinas. Esses organismos foram dominantes em treze dos 20 reservatórios de abastecimento monitorados, sendo detectadas na maioria dos reservatórios, espécies potencialmente tóxicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARMICHAEL, W.W. 1992. Cyanobacteria secreted metabolites - the cyanotoxins. *Journal of Applied Bacter* 72: 445-459.
- VASCONCELOS, JF.; BARBOSA, JEL.; DINIZ, CR; CEBALLOS, BSO. 2011. Cianobactérias em reservatórios do Estado da Paraíba: Ocorrência, Toxicidade e Fatores reguladores. *Boletim Ablimno*, 39.
- UTERMÖHL, H., 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitteilung Internationalen Verein Limnologie* 9: 1- 38