

OCORRÊNCIA DE MICROCISTINA NO NOROESTE PAULISTA E SUA CORRELAÇÃO COM FÓSFORO E NITROGÊNIO

Fernando Stopato FONSECA ^{1,4}, Valter RUVIERI ², Eduardo Makoto ONAKA ¹,
Maria Anita SCORSAFAVA ², Rosana Lisboa SANTANA ³, Myrna SABINO ²

¹ Pesquisador Científico do Instituto de Pesca/APTA/SAA

² Pesquisador Científico do Instituto Adolfo Lutz

³ Técnico de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Instituto Biológico

⁴ Endereço/Address: Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Continental, Instituto de Pesca, APTA, SAA - SP - São José do Rio Preto, São Paulo, SP, CP: 1052, CEP: 15025-970. e-mail: fstopato@pesca.sp.gov.br

Palavras-chave: Eutrofização; cianobactéria; floração de algas; ELISA.

INTRODUÇÃO

O enriquecimento de nutrientes nas massas de água é um processo natural que pode ocorrer em qualquer sistema aquático. No entanto, uma aceleração deste processo devido a ações antrópicas pelo mundo foi observada ao longo dos últimos anos (VIEIRA *et al.*, 2005), o que tem causado proliferação de cianobactérias. As cianobactérias produzem uma grande variedade de cianotoxinas, as quais podem afetar os animais e os seres humanos. As microcistinas (MCs) são as mais comuns cianotoxinas, sendo uma forte hepatotóxina. O objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de microcistina na Região Noroeste do Estado de São Paulo, e correlacioná-la com fósforo e nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidos pontos potencialmente favoráveis à presença de cianobactérias no noroeste do Estado de São Paulo: Represa Velha e Nova, Rio Felicidade, Reservatório da EENP (Estação Ecológica do Noroeste Paulista), todos em São José do Rio Preto, Reservatório em Pindorama (Polo APTA Centro Norte), Rio Turvo (Icém) e quatro pontos no Córrego Santa Bárbara (Represa do Tietê na região de Buritama). Foram coletados em cada um dos 10 pontos, em três tempos distintos no ano de 2005: no menor índice pluviométrico e temperatura (agosto), no início das chuvas e temperatura alta (outubro) e no maior índice de chuvas e temperatura (dezembro), totalizando 30 amostras. As amostras foram investigadas em relação a Fósforo e Nitrogênio totais segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz e

analisadas no Laboratório de Química Biológica do IAL-SP. Foi utilizado o protocolo do Kit Beacon de análise de Microcistina (MC) em placa de imunoafinidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A associação entre as MCs e sua correlação com a concentração de fósforo e nitrogênio na água foi determinada pelo coeficiente de correlação linear simples e análise de regressão linear. Os resultados da análise apontam para uma elevada prevalência (80%) e baixa concentração de microcistinas, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Concentração média de microcistina obtida nas amostras durante os três meses de coleta e concentração média nos três meses de coleta ($\mu\text{g/L}$) de fósforo (P) e nitrogênio (N) totais. Os locais sublinhados estão próximos de centros urbanos.

Local	Concentração de microcistina ($\mu\text{g/L}$) *			Concentração média de P e N nos três meses de coleta ($\mu\text{g/L}$)	
	Agosto	Outubro	Dezembro	Fósforo	Nitrogênio total
Buritama 1	0,28	0,17	0,32	114,1	1,48
Buritama 2	0,16	0,16	0,38	124,3	1,50
Buritama 3	0,14	0,12	0,31	105,6	1,15
Buritama 4	0,13	0,19	0,31	110,7	1,18
EENP##	0,34	0,54	ND**	102,1	1,06
Icém	0,29	ND**	2,47	286,0	8,30
<u>Represa Velha#</u>	0,09	0,1	0,09	224,7	3,14
<u>Represa Nova#</u>	0,10	ND**	ND **	240,0	2,54
<u>Pindorama</u>	3,18	0,58	1,39	204,3	2,17
<u>Felicidade</u>	ND**	ND**	1,5	258,8	1,59

Limite de quantificação (LQ): 0,1 $\mu\text{g/L}$; Limite de detecção (LD): 0,083 $\mu\text{g/L}$; #São José do Rio Preto; ## Estação Ecológica do Noroeste Paulista; * Média das triplicatas; ** ND = não detectado

A correlação positiva entre o fósforo e nitrogênio (42%), com nível de significância de 5%, pode indicar uma correlação positiva indireta entre o fósforo e a microcistina, uma vez que foi estabelecida uma forte correlação entre microcistina e nitrogênio, e os dois elementos são utilizados no desenvolvimento de cianobactérias. A correlação positiva entre N (nitrogênio) e microcistina foi de 53%, com nível de significância de 1%, podendo ser explicada pela capacidade das cianobactérias de utilizar nitrogênio, sendo possível até utilizar metade do nitrogênio atmosférico (GIBSON e SMITH, 1982).

Foi observado que todos os locais de coleta estão contaminados com alguma fonte de nutrientes, principalmente devido às altas concentrações de fósforo, como pode ser visto na Tabela 1, e essa disponibilidade de nutrientes pode desencadear florações de cianobactérias. As concentrações mais elevadas ocorreram próximo aos centros urbanos, com exceção do ponto de coleta de Icém, localizado longe do centro urbano, porém onde ocorre extração de areia e perto de indústrias de açúcar.

No passado, em Pindorama, a ocorrência de florescimento de cianobactérias era observada com frequência, sendo que o teor máximo de MC durante o período de experimento chegou a 3,18 mg/L em Pindorama. Este teor é preocupante, considerando que está acima do limite de segurança de 1 mg/L MC, estabelecido para água potável pela OMS, e pelo fato de essas toxinas dificilmente serem retiradas pelos processos de tratamento da água para potabilidade. Desta forma, em razão de as MCs serem extremamente resistentes, bioacumularem-se nos alimentos (ABOAL e PUIG, 2005) e poderem acarretar uma futura doença, devido ao seu efeito acumulativo no organismo (SÁ *et al.*, 2010), é necessário: 1) realizar análises de rotina das MC no noroeste de São Paulo; 2) criar medidas para o controle do processo de eutrofização e com isso controlar o crescimento de florações de cianobactérias; e 3) eliminar toxinas da água.

REFERÊNCIAS

- ABOAL, M. e PUIG, M.Á. 2005 Intracellular and dissolved microcystin in reservoir of the river Segura basin, Murcia, SE Span. *Toxicon.*, 45 : 509-518.
- GIBSON, E. e SMITH, R.V. 1982 Freshwater Plankton, Capítulo 18, p.464-489. In: *The Biology of Cyanobacteria*, Ed. CARR, N.G. e WHITTON, B.A., University of California Press, Berkeley and Los Angeles.
- SÁ, L.L.C.; VIEIRA, J.M.S.; MENDES, R.A.; PINHEIRO, S.C.C.; VALE, E.R.; ALVES, F.A.S.; JESUS, I.M.; SANTOS, E.C.O.; COSTA, V.B. 2010 Ocorrência de uma floração de cianobactérias tóxicas na margem direita do rio Tapajós, no Município de Santarém (Pará, Brasil). *Rev Pan-Amaz Saúde*, 1(1):159-166
- VIEIRA, J.M. dos S.; AZEVEDO, M.T. de; AZEVEDO, S.M.F.O. de; HONDA, R.Y.; CORRÊA, B. 2005. Toxic cyanobacteria and microcystin concentrations in a public water supply reservoir in the Brazilian Amazônia region. *Toxicon.*, 45: 901-909.