

Níveis de metais pesados no camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Crustacea, Decapoda) na enseada de Ubatuba, Ubatuba, São Paulo

HEAVY METALS LEVELS IN THE PINK-SHRIMP *FARFANTEPENAEOUS BRASILIENSIS* (CRUSTACEA, DECAPODA) FROM UBATUBA BAY, UBATUBA, SÃO PAULO.

Fernanda Antunes Alves-Costa
Departamento de Morfologia - Instituto de Biociências - UNESP - Botucatu
Rogério Caetano Da Costa
Departamento de Ciências Biológicas - Faculdade de Ciências - UNESP - Botucatu

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi fornecer informações sobre a concentração de cádmio (Cd), zinco (Zn), manganês (Mn) e cobre (Cu) em camarões juvenis da espécie *Farfantepenaeus brasiliensis*, da enseada de Ubatuba, Ubatuba, São Paulo, Brasil. O estudo desses poluentes apresenta grande importância para a estimativa de futuros impactos ambientais. Os animais foram coletados em profundidades de até dez metros, durante o mês de abril de 2000. No laboratório, cinco amostras foram submetidas à digestão ácida e, em seguida, foram determinadas as concentrações de Cd, Zn, Mn e Cu com auxílio de um espectrofotômetro de absorção atômica. As concentrações médias obtidas para cada um desses metais foram: Cd=0,42+ 0,08 mg.g⁻¹, Zn=10,43+ 1,07 mg.g⁻¹, Mn=2,90+ 0,56 mg.g⁻¹, Cu=13,55+ 3,70 mg.g⁻¹. Os resultados revelaram concentrações dos metais analisados em valores considerados abaixo das concentrações letais pré-estabelecidas para o grupo de animais em estudo. Tal fato permite inferir que esses pescados não apresentaram contaminação pelos elementos mensurados, sugerindo estar em boa qualidade para o consumo durante o período amostrado.

PALAVRAS CHAVE

Metais pesados. Camarão-rosa. *Farfantepenaeus brasiliensis*.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento industrial, o crescimento da mineração, o uso indiscriminado de fungicidas e inseticidas na agricultura e o descaso em relação ao esgoto e lixo domésticos propiciaram a contaminação de diversos ambientes, principalmente o aquático, e o surgimento de doenças relacionadas aos metais pesados, que podem provocar a bioacumulação na cadeia alimentar, mortalidade instantânea de alguns organismos mais susceptíveis, além das possíveis alterações fisiológicas como os prejuízos na reprodução, no crescimento e no sistema imune de diversos organismos.

Apesar da problemática envolvida na contaminação do ambiente aquático por metais pesados, entre eles cobre, manganês, zinco e mercúrio, ainda são escassas as informações relacionadas aos seus efeitos sobre os organismos pertencentes a esse meio, principalmente no litoral brasileiro, onde várias espécies são extraídas para o consumo humano. Entretanto, em outros locais, alguns organismos marinhos de importância comercial, como algumas espécies de Decapoda, já foram analisados quanto aos níveis de contaminação por esses metais e quanto às influências fisiológicas desses sobre eles (JECKEL; ROTH; RICCI, 1996; KOGAN et al., 2000; RAINBOW, 1996; REDDY; TUBERTY; FINGERMAN, 1997; SANTOS; CUNHA; BIANCHINI, 2000; ZANDER; ROJAS, 1996).

No litoral norte do estado de São Paulo, a espécie *Farfantepenaeus brasiliensis*, juntamente com outro camarão-rosa, o *F. paulensis*, são amplamente explo-

rados pelas frotas pesqueiras, devido aos seus altos valores comerciais. Num estudo recente, Costa e Fransoso (1999) e Costa (2002) verificaram que a enseada de Ubatuba (pertencente a este litoral) é uma área de berçário para estas espécies, sendo que os jovens permanecem na região a partir de dezembro até o final de maio, quando então, os indivíduos subadultos retornam para o mar aberto. Coincidentemente, este período conflita com a alta temporada, o que proporciona um aumento da ação antrópica local (MANTELATTO; FRANSOZO, 1999). Vale ressaltar que Mantelatto et al. (1999), justamente nesse período (novembro a março), verificaram altos níveis de cobre (Cu), cádmio (Cd), cromo (Cr), chumbo (Pb) e zinco (Zn) nas águas dessa enseada.

Por meio dessas informações objetivou-se realizar um estudo sobre as concentrações de cádmio (Cd), zinco (Zn), manganês (Mn) e cobre (Cu) em camarões-rosa juvenis (*F. brasiliensis*), na enseada de Ubatuba, São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os espécimes de *F. brasiliensis* foram coletados na enseada de Ubatuba, Ubatuba, São Paulo, em profundidades de até dez metros (23°26'S e 45°03'W), durante o mês de abril de 2000, utilizando um barco camaroneiro equipado com redes de arrasto. Os 26 espécimes capturados foram mantidos em gelo por

aproximadamente três horas e, posteriormente, congelados até a análise laboratorial. Todos os indivíduos eram juvenis e apresentaram tamanhos entre 12 e 17 mm de comprimento de carapaça.

A metodologia empregada para a quantificação de cada metal foi de acordo com o trabalho de Mantelatto et al. (1999). No laboratório, a amostra foi dividida aleatoriamente em cinco réplicas contendo espécimes inteiros (incluindo o exoesqueleto) em número de cinco. Em seguida, cada réplica foi submetida à digestão úmida com ácido sulfúrico concentrado, 100% (2ml) e peróxido de hidrogênio (5ml) em altas temperaturas (>100°C). As concentrações de Cd, Zn, Mn e Cu foram determinadas com auxílio de um espectrofotômetro de absorção atômica (GBC 932).

As concentrações foram obtidas em valores absolutos e transformadas para um grama de peso seco e foram expressas em µg/g. As réplicas (cinco) foram utilizadas para as análises da concentração de cada metal. O nível de concentração obtida para cada um dos metais analisados em cada réplica foi comparado com o valor da concentração letal pré-estabelecido para os camarões decápodos já estudados anteriormente. Desta forma, as concentrações menores ou próximas aos valores toleráveis para cada um dos metais estudados – já estabelecidos na literatura Mantelatto et al. (1999) e Rainbow (1986, 1988) – foram consideradas “normais”, ou melhor, nos limites de tolerância.

Tabela 1: Valores absolutos referentes às concentrações de metais pesados de cada réplica analisada para o camarão-rosa *F. brasiliensis* no período estudado, juntamente com os valores médios e os respectivos desvios-padrão de cada metal em relação ao total amostrado.

Réplicas	Cd (µg/g)	Zn (µg/g)	Mn (µg/g)	Cu (µg/g)
1	0.370	11.398	2.476	15.395
2	0.536	9.460	2.696	19.120
3	0.435	10.108	3.510	12.090
4	0.338	9.469	3.484	10.835
5	0.428	11.720	2.320	10.285
Média	±0.42±0.08	10.43±1.07	2.90±0.56	13.55±3.70
Desvio-padrão				

RESULTADOS

Os valores absolutos juntamente com as concentrações médias e os respectivos desvios-padrão obtidos para as concentrações dos metais Cd, Zn, Mn, Cu, relacionados a cada uma das cinco réplicas, podem ser observados na tabela 1.

De acordo com os resultados obtidos não foram encontrados níveis elevados para os metais analisados nos indivíduos do camarão *Farfantepenaeus brasiliensis* amostrados na enseada de Ubatuba. Verificou-se que, as concentrações Cd e Zn variaram, respectivamente, entre 0.338 e 0.536 mg.g⁻¹ e 9.46 a 11.72 mg.g⁻¹. Já os metais Mn e Cu apresentaram amplitudes de concentrações entre 2.32 e 3.51 mg.g⁻¹ e de 10.285 e 19.12 mg.g⁻¹, respectivamente.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para cada um dos metais foram menores não somente aqueles considerados letais, mas também, abaixo dos valores toleráveis em comparação às espécies de camarões já estudados. Em Decapoda costeiros determinou-se a concentração de Cd equivalente a 1-2µg/g de peso fresco (WHITE; RAINBOW, 1982). Segundo Rainbow (1988), a concentração de Mn no camarão *Systellaspis debilis* foi de 5-50µg/g e os níveis de Zn, normalmente verificados para os decápodos costeiros, apresentaram-se entre 50-120µg/g. O mesmo autor aponta que a concentração letal para o camarão *Palaemon elegans* e para o caranguejo *Carcinus maenas*, foram de 200µg/g. Já em jovens de *S. debilis* os níveis de Cu apresentaram-se em torno de 30µg/g (RAINBOW, 1988).

Rainbow (1986) ao estudar a espécie de peneídeo, *Metapenaeopsis palmensis*, encontrou resultados similares aos dados obtidos para as concentrações de Cd (0.06-0.32µg/g) e, certamente, os baixos valores encontrados em ambos os estudos seriam explicados pelo crescimento rápido na fase jovem desse animal.

Em relação à concentração de Mn, geralmente encontra-se uma alta concentração desse metal nesses crustáceos devido à grande ingestão de sedimento (JACKSON;BAIRD; ELS, 2005). O camarão *F. brasiliensis* em sua fase juvenil é, normalmente, encontrado em associação com algas e/ou gramíneas pois se alimenta de pequenos organismos ali associados, o que justificaria as baixas concentrações evidenciadas.

Rainbow (1988) ao verificar os níveis de Cu em jovens de *Systellaspis debilis*, observou que nestes representavam cerca de três vezes menos que nos adul-

tos (100µg/g). Isto sugere uma possível relação com a fase de vida desses animais, pois conforme Jeckel, Royh e Ricci (1996) e Mantelatto et al. (1999), a concentração de Cu aumenta proporcionalmente à maturação gonadal, corroborando com os baixos valores encontrados.

Apesar dos resultados apontarem uma baixa concentração dos metais estudados no camarão *Farfantepenaeus brasiliensis*, estudos futuros enfocando um monitoramento da taxa dos mais variados metais na presente área deverão ser efetuados, pois a enseada de Ubatuba além de representar um dos principais berçários para várias espécies marinhas vem mostrando um significativo aumento da intervenção antrópica. (COSTA et al., 2003; CASTRO et al., 2005)

CONCLUSÃO

Os juvenis do camarão-rosa, *F. brasiliensis*, apresentaram concentrações dos metais analisados em valores considerados abaixo das concentrações letais e toleráveis pré-estabelecidas. Tal fato permite inferir que esses pescados não apresentaram contaminação pelos elementos mensurados, sugerindo estar em boa qualidade para o consumo durante o período amostrado. Ademais infere-se que a região do presente estudo ainda fornece condições ideais para a continuidade de estabelecimento dos organismos em geral.

ABSTRACT

The goal of this study was to provide information about the cadmium (Cd), zinc (Zn), manganese (Mn) and copper (Cu) concentrations in young shrimps, *Farfantepenaeus brasiliensis*, from Ubatuba bay, Ubatuba, São Paulo, Brazil. The study of these pollutants showed to be of great importance to estimate further environmental impact. The animals were collected in even ten meters of depth, during April, 2000. In the laboratory, five samples were submitted to acid digestion, and after the Cd, Zn, Mn and Cu concentrations were determined with the aid of an atomic absorption spectrophotometry. The average concentration obtained for each metal was: Cd=0,42+ 0,080 mg.g⁻¹, Zn=10,43+ 1,07 mg.g⁻¹, Mn=2,90+ 0,56 mg.g⁻¹ and Cu=13,55+ 3,70 mg.g⁻¹. The results revealed that the concentrations of analyzed

metals are minor than the lethal concentrations earlier established for this organism. This fact enables to infer that these fisheries do not present contamination by the measured chemical elements, suggesting to be in great quality for human consume, during this sampled period.

KEY-WORDS

Heavy metals. Pink-shrimp. *Farfantepenaeus brasiliensis*

AGRADECIMENTOS

Ao CEATOX (Depto. de Farmacologia, I.B., UNESP-Botucatu, SP) pelas análises espectrofotométricas e ao grupo NEBECC (Depto. de Zoologia, I.B., UNESP-Botucatu, SP, sob a coordenação do Prof. Dr. Adilson Fransozo) pela viabilidade fornecida na captura dos exemplares.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, R. H. et al. Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Penaeoidea) in the Littoral of São Paulo, Brazil. *Scientia Marina*, v. 69, p. 107-112, 2005.
- COSTA, R. C.; FRANSOZO, A. A nursery ground for two tropical pink-shrimp *Farfantepenaeus* species: Ubatuba bay, Northern coast of São Paulo, Brazil. *Nauplius*, v. 7, p. 73-81, 1999.
- COSTA, R. C. *Biologia e distribuição ecológica das espécies de camarões Dendrobranchiata (Crustácea: Decapoda) na região de Ubatuba (SP)*. 2002. 178 f. Tese (Doutorado em Zoologia)–Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.
- COSTA, R. C. et al. An illustrated key for Dendrobranchiata shrimps from the northern coast of São Paulo state, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2003. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.za>> Acesso em: maio de 2005
- JACKSON, R. N.; BAIRD, D.; ELS, S. The effect of the heavy metals lead (Pb²⁺) and zinc (Zn²⁺) on the brood and larval development of the burrowing crustacean, *Callinassa kraussi*. *Water SA*, v. 31, n. 1, p. 107-116, 2005. Disponível em: <<http://www.wrc.org.za>> Acesso em: maio de 2005
- JECKEL, W. H.; ROTH, R. R.; RICCI, L. Patterns of trace-metal distribution in tissues of *Pleoticus muelleri* (Crustacea: Decapoda: Solenoceridae). *Marine Biology*, v. 125, p. 297-306, 1996.
- KOGAN, M. et al. Effects of cadmium on somatic and gonadal growth of juvenile females of the estuarine crab *Chasmagnathus granulata* (Brachyura: Grapsidae). *Zoological Studies*, v. 39, p. 344-350, 2000.
- MANTELATTO, F. L. M.; FRANSOZO, A. Characterization of the physical and chemical parameters of Ubatuba bay, Northern coast of São Paulo State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 59, p. 23-31, 1999.
- MANTELATTO, F.L.M. et al. Heavy metals in the shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustácea, Penaeidae) from Ubatuba bay, São Paulo, Brazil. *Environmental Contamination and Toxicology*, v. 62, p. 152-159, 1999.
- RAINBOW, P. S. Trace metals concentrations in a Hong Kong penaeid prawn, *Metapenaeopsis palmensis* (Haswell). In: INTERNATIONAL MARINE BIOLOGICAL WORKSHOP, 2., 1986, Hong Kong. The marine flora and fauna of Hong Kong and southern China: proceedings. Hong Kong: Hong Kong University, 1986. v. 1, p. 1221-1228.
- _____. The significance of trace metals concentration in decapods. In: FINCHAM, A. A.; RAINBOW, P. S. (Ed). *Aspects of decapod crustacean biology*. Oxford: Clarendon, 1988. p. 291-313.
- _____. Heavy metals in aquatic invertebrates. In: BEYER, W. N.; HEINZ, G. H.; REDMON-NORWOOD, A. M. (Ed.) *Environmental contaminants in wildlife: interpreting tissue concentrations*. Lewis Publishers, 1996. p.405-425.
- REDDY, P. S.; TUBERTY, S. R.; FINGERMAN, M. Effects of cadmium and mercury on ovarian maturation in the red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*; v. 37, p. 62-65, 1997.
- SANTOS, M. H. S.; CUNHA, N. T.; BIANCHINI, A. Effects of Cooper and zinc on growth, feeding and oxygen consumption of *Farfantepenaeus paulensis* postlarvae (Decapoda: Penaeidae). *Journal of Experimental Marine*

Biology and Ecology , v. 247, p. 233-242, 2000.

ZANDER, I. P.; ROJAS, W. E. Salinity effects on cadmium accumulation in various tissues of tropical fiddler crab *Uca rapax*. *Environmental Pollution*, v. 9, p. 293-299, 1996.

WHITE, S. L.; RAINBOW, P. S. Regulation and accumulation of cooper, zinc and cadmium by the shrimp *Palaemon elegans*. *Marine Ecology Progress Series*, v. 8, p. 95-101, 1982.

Fernanda Antunes Alves-Costa
Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas
Departamento de Morfologia - Instituto de Biociências
UNESP - Botucatu
e-mail: fa_alves2003@yahoo.com.br

Rogério Caetano da Costa
Pesquisador Doutor do Departamento de Ciências Biológicas - UNESP
Endereço: Av. Engenheiro Luiz Edmundo Coube, s/ nº
CEP: 17033-360 - Bauru/SP
e-mail: rccosta@unesp.br

TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 02/12/2004

Aceito para publicação em: 27/07/2005