

## OCORRÊNCIA DE MERCÚRIO EM CAMARÕES EM DIFERENTES AMBIENTES AQUÁTICOS

Geovana Lea FERNANDES<sup>1</sup>; Maria Lúcia Paiva NUNES<sup>2</sup>; Antonio Diogo LUSTOSA-NETO<sup>3</sup>  
& José Milton BARBOSA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba

<sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe

<sup>3</sup>Consultor autônomo

<sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo** - O presente trabalho teve como objetivo comparar níveis de mercúrio em diferentes espécies de camarões de interesse comercial, em seus *habitats*, nas estações seca (janeiro-março/1999) e chuvosa (abril-junho/1999), no Estado da Paraíba. Foram testados: o camarão-cinza e seu *habitat* (fazenda marinha de cultivo); o camarão-branco *Litopenaeus schimitti* e seu *habitat* (Estuário do Rio Paraíba do Norte) e o camarão de água-doce *Macrobrachium amazonicus* e seu *habitat* (Açude Mãe D'Água). O teor de mercúrio foi avaliado através da técnica de espectrofotometria de absorção atômica. Os teores de mercúrio dos diversos ecossistemas mostraram-se significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), porém não foram observadas diferenças quanto à interação ecossistema/mês. Os níveis de mercúrio encontrados nos diversos habitats ou ecossistemas foram levemente superiores aos observados nos camarões, porém todos situaram-se abaixo do limite máximo fixado pelos órgãos governamentais. Estatisticamente, a espécie *L. vannamei* foi a única que apresentou teores de mercúrio significativamente diferentes, quanto às estações chuvosa e de estiagem.

**PALAVRAS CHAVES:** Poluição ambiental, Saúde pública, Toxidez.

## PRESENCE OF MERCURY IN SHRIMPS IN AQUATIC ENVIRONMENTS

**Abstract** - The present work had as its objective to compare levels of mercury in different species of shrimps of commercial preoccupation, in their *habitats* during the dry season (January-March/1999) and the rainy season (April-June/1999), in the State of Paraíba, Brazil, being tested: the white-shrimp and its *habitat* (Paraíba do Norte State River's estuary), and the fresh water shrimp (*Macrobrachium amazonicus*) and its *habitat* (Mãe d'Água dam). The amount of mercury was estimated by means of a spectrophotometric technique of atomic absorption. The amounts of mercury of the several ecosystems shown significant differences ( $p < 0.05$ ), but were not observed differences as to the interaction ecosystem/month. The levels of mercury found in several *habitats* or ecosystems were very few higher than to those observed in the shrimps, but all of them were below the maximum limit established

by the governmental organizations. Statistically speaking, the species of *L. vannamei* L. was the sole that presented levels of mercury significantly different, as to the dry and the rainy seasons.

KEYWORDS: Environmental pollution, Public health, Toxicity.

## INTRODUÇÃO

A presença de metais em efluentes industriais é de grande relevância em todo o mundo, por serem tóxicos e interferirem na ecologia do ambiente. Um dos metais mais estudados é o mercúrio e seus derivados. Sua grande importância deve-se ao fato de ser o mercúrio um agente tóxico que ocasiona danos à saúde devido ao efeito cumulativo, progressivo e irreversível, em consequência da ingestão repetitiva de pequenas quantidades (Connell, 1988). Segundo Mariño e Martin (1976), metade da produção mundial anual de mercúrio (10 mil toneladas) vai para o mar, água e solo e, por isso, torna-se o mesmo um dos principais contaminantes do ambiente marinho.

O estuário do rio Paraíba do Norte, município de Cabedelo, PB, vem sofrendo uma constante degradação causada pelo aporte de esgotos domésticos, resíduos agrícolas e de usinas sucroalcooleiras, além da devastação da vegetação local, prejudicando os recursos naturais e provocando sua escassez, como vem sendo constatado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis do Ministério do Meio Ambiente (IBAMA), órgão responsável pela sua conservação e fiscalização (Oliveira, 1990). Em grandes açudes o aporte de resíduos agrícolas também é preocupante.

Na literatura, são inúmeros os trabalhos realizados sobre contaminação do meio ambiente por mercúrio. No Brasil, a maioria dos trabalhos envolvendo a contaminação do pescado pelo mercúrio, também atende a propósitos ambientais (Chicourel, 1993). Na região Nordeste estes estudos são ainda incipientes, especialmente com respeito à contaminação em camarões, embora a produção e consumo de camarões marinhos (*Litopenaeus* spp.) no Brasil e, em especial no Nordeste, crescem de forma significativa. Considerando que estes animais são úteis na indicação da poluição originada por atividades antropogênicas, necessário se faz a avaliação do teor de mercúrio nos mesmos.

Neste trabalho, foi avaliado o teor de mercúrio nos camarões capturados, cultivados e na água dos seus respectivos *habitats*, considerando as estações de chuva e estiagem no Estado da Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

### AMOSTRAS E LOCAIS DE COLETA

As amostras de água e dos camarões *Litopenaeus schimitti*, *Litopenaeus vannamei* e *Macrobrachium amazonicus* foram coletadas no Estuário do rio Paraíba do Norte (Cabedelo, PB); em uma fazenda de cultivo de camarão marinho (João Pessoa, PB) e no açude Mãe D'Água (Coremas,

PB), respectivamente, durante as estações de estiagem (janeiro-março de 1999) e a estação chuvosa (abril-junho de 1999).

As amostras de camarão, após coleta, foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno, transportadas em recipiente isotérmico ( $\pm 10,0^{\circ}\text{C}$ ), contendo gelo e armazenados em *freezer* ( $-10,0^{\circ}\text{C}$ ). As amostras de água foram coletadas em frascos esterilizados, nos mesmos locais das amostras de camarão a 10cm de profundidade, transportadas em recipiente isotérmico ( $\pm 10,0^{\circ}\text{C}$ ), contendo gelo e armazenadas em geladeira ( $\pm 5,0^{\circ}\text{C}$ ) até serem analisadas.

#### PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

Inicialmente, as amostras de camarão foram descongeladas e trituradas, pesadas e analisadas. As amostras de água não sofreram nenhum tratamento prévio.

Os teores de mercúrio foram quantificados pelo método analítico (A.O.A.C., 1990), através de espectrofotometria de absorção atômica. O branco analítico, utilizado no *set-up* do equipamento, serviu para eliminar possíveis contaminações provenientes dos reagentes utilizados. Toda a vidraria utilizada nas análises foi preparada e limpa por imersão em solução de ácido nítrico a 10% por 24h, para descontaminação.

#### ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados foram analisados através de estatística descritiva e análises de variância (ANOVA) ( $\alpha = 0,05$ ), com um fator (estação de coleta) nas amostras dos camarões *Litopenaeus vannamei*, *L. schimitti* e *Macrobrachium amazonicus* e com dois fatores (local e mês de coleta) nas amostras de água dos *habitats*.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de mercúrio encontrados nos camarões nos respectivos pontos de coleta e época de captura variaram de 0,031ppm no mês de janeiro em *Litopenaeus schimitti* a 0,067ppm no camarão *Macrobrachium amazonicus* no mês de abril (Tabela 1). Estes níveis, independentemente da estação de captura, encontram-se muito abaixo do limite de 0,5ppm estabelecido pela legislação em vigor no Brasil (Resolução CNNPA, nº 18/75), bem como com os da legislação alemã (uma das mais exigentes). De forma que todas estavam em condições adequadas para consumo, não representando perigo de contaminação por mercúrio (Figura 1).

Cada espécie pertence a um *habitat* diferente, o que pode sugerir a ocorrência de diferenças entre os resultados, pois a presença de mercúrio pode estar associada aos níveis de poluição. No

entanto, o camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*), apesar de capturado no Estuário do Rio Paraíba do Norte, considerado poluído do ponto de vista microbiológico (Lima, 1999), e por resíduos da agroindústria sucroalcooleira, foi o que apresentou os menores teores de mercúrio (0,031 e 0,045ppm, nas estações de estiagem e chuvosa, respectivamente). Vale ressaltar que, neste trabalho, as amostras de camarão foram analisadas por inteiro, visto que camarões podem ser consumidos de várias formas (inteiro, sem cabeça, com ou sem casca).

Tabela 1 - Concentração de mercúrio nas espécies de camarões, conforme *habitat* e época de captura.

| ESTAÇÃO            | MESES     | TEOR DE MERCÚRIO (ppm) |                     |                   |
|--------------------|-----------|------------------------|---------------------|-------------------|
|                    |           | <i>L. vannamei</i>     | <i>L. schimitti</i> | M. amazonicus     |
| ESTIAGEM           | Janeiro   | 0,040                  | 0,031               | 0,041             |
|                    | Fevereiro | 0,041                  | 0,040               | 0,042             |
|                    | Março     | 0,048                  | 0,039               | 0,061             |
| MÉDIA $\pm \sigma$ |           | 0,043 $\pm$ 0,004      | 0,037 $\pm$ 0,004   | 0,048 $\pm$ 0,011 |
| CHUVOSA            | Abril     | 0,060                  | 0,039               | 0,067             |
|                    | Mai       | 0,059                  | 0,034               | 0,043             |
|                    | Junho     | 0,043                  | 0,045               | 0,045             |
| MÉDIA $\pm \sigma$ |           | 0,054 $\pm$ 0,009      | 0,039 $\pm$ 0,005   | 0,051 $\pm$ 0,013 |

$\sigma$  = Desvio padrão

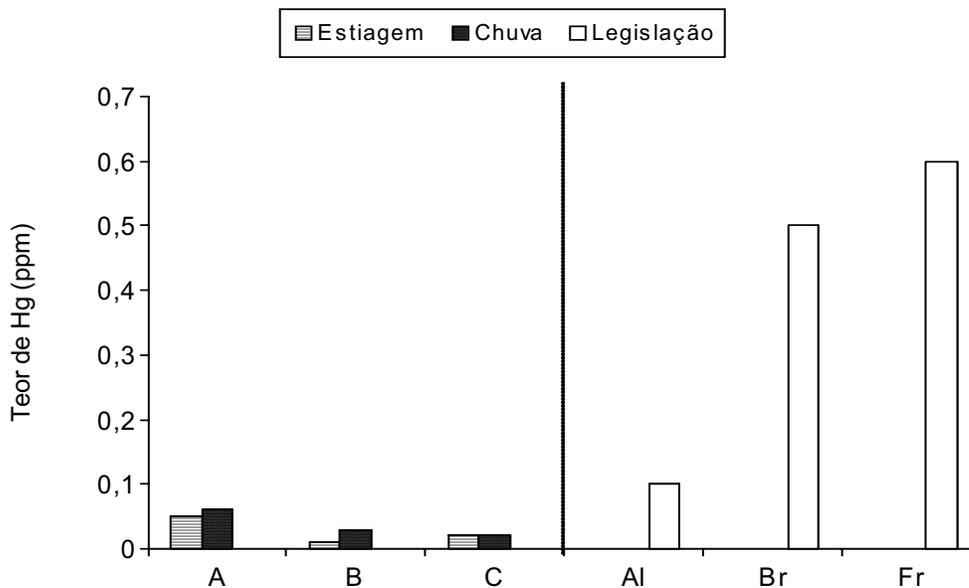


Figura 1 - Comparação dos teores médios de mercúrio (Hg) em camarões (A) *Litopenaeus vannamei*; (B) *Litopenaeus schimitti* e (C) *Macrobrachium amazonicus* em relação aos teores permitidos pela legislação Alemã (Al), Brasileira (Br) e Francesa (Fr).

Relacionando os teores de mercúrio das três espécies (Tabela 2) em relação às estações de estiagem e chuvosa, *Litopenaeus vannamei* foi a única que apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as duas. Estes resultados são interessantes, no entanto, não é possível discuti-los com maior profundidade, pois trabalhos sobre a concentração de mercúrio em camarão são raros na literatura brasileira, como destacou Mársico (1997).

#### TEORES DE MERCÚRIO DA ÁGUA DOS *HABITATS* DAS ESPÉCIES ANALISADAS

Os teores de mercúrio na água, onde habitam os camarões analisados, apresentaram-se levemente superiores aos encontrados nos camarões (Tabela 2), porém abaixo do limite estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (1984-1991), que é de 0,2ppm para a água doce (classe 1) e de 0,1ppm para água salobra (classe 7) (Figura 2), O menor valor encontrado ocorreu no Estuário do Rio Paraíba do Norte, enquanto os outros dois *habitats* apresentaram teores próximos, porém um pouco superior aos valores do Estuário. Entretanto, todos os valores encontraram-se abaixo da legislação em vigor.

Tabela 2 - Teores de mercúrio da água coletada nos diferentes *habitats* das espécies analisadas de camarão no Estado da Paraíba.

| LOCAL   | MESES             | TEORES DE MERCÚRIO (PPM) |
|---|-------------------|--------------------------|
| Fazenda de cultivo de<br>Camarão<br>( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) | Março             | 0,063                    |
|   | Abril             | 0,066                    |
|   | Maio              | 0,070                    |
|   | Junho             | 0,072                    |
|   | Média $\pm\sigma$ | 0,068 $\pm$ 0,004        |
| Rio Paraíba do Norte<br>( <i>Litopenaeus schimitti</i> )            | Março             | 0,054                    |
|   | Abril             | 0,056                    |
|   | Maio              | 0,060                    |
|   | Junho             | 0,059                    |
|   | Média $\pm\sigma$ | 0,057 $\pm$ 0,003        |
| Açude Mãe D'Água<br>( <i>Macrobrachium amazonicus</i> )             | Março             | 0,064                    |
|   | Abril             | 0,066                    |
|   | Maio              | 0,070                    |
|   | Junho             | 0,068                    |
|   | Média $\pm\sigma$ | 0,067 $\pm$ 0,002        |
| $\sigma$ =Desvio padrão   |                   |                          |

Os menores níveis de mercúrio foram observados no Estuário do Rio Paraíba do Norte (Figura 2). Os outros dois *habitats* apresentaram teores bastante próximos, um pouco superiores aos valores do Estuário, porém, abaixo dos padrões da legislação em vigor.

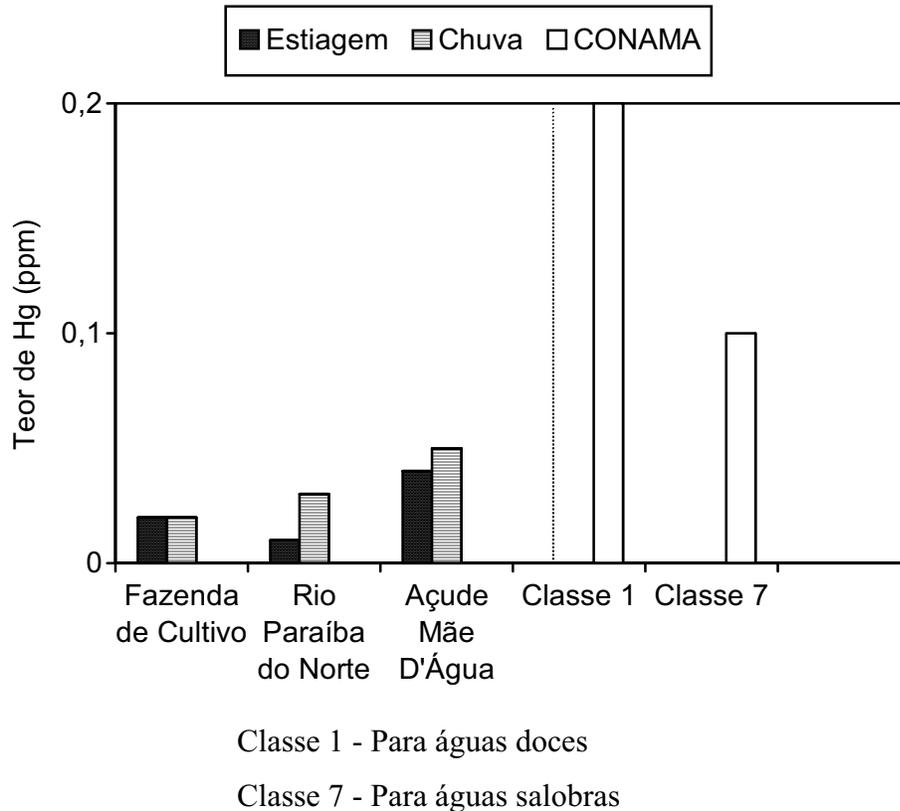


Figura 2 - Comparação dos teores médios de mercúrio (Hg) das amostras em relação às estações de captura, e aos teores permitidos pelo CONAMA (1984-1991).

Relacionando os teores de mercúrio da água com os meses de coleta (março a junho), os valores apresentaram-se significativos ( $p < 0,05$ ), porém a interação local de captura e época do ano não foi significativa ( $p > 0,05$ ).

Comparando os resultados dos teores de mercúrio na água dos respectivos *habitats* das espécies analisadas com os encontrados nos camarões *Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus schimitti* e *Macrobrachium amazonicus*, observou-se, conforme Figura 3, que acumularam os mesmos apenas 63,23; 64,91 e 71,64 % do mercúrio encontrado nos seus *habitats*, respectivamente.

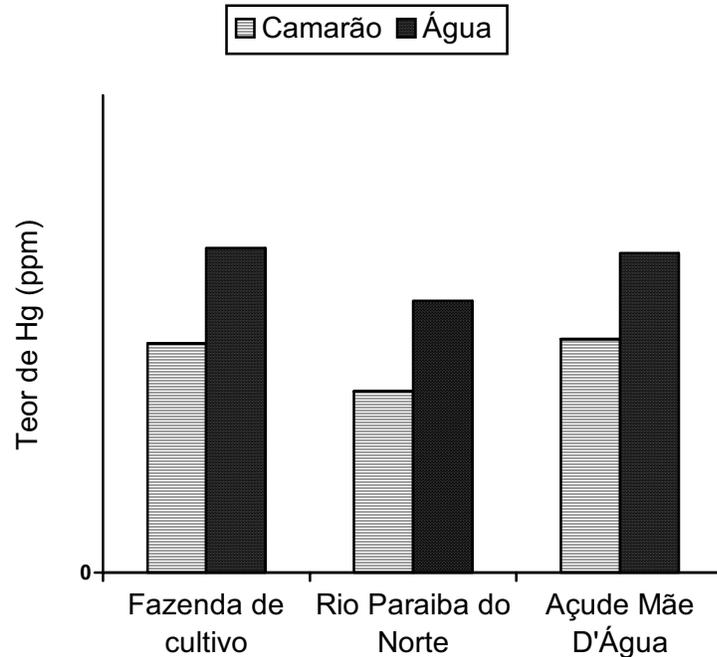


Figura 3 - Comparação dos teores médios de mercúrio em camarões *Litopenaeus vannamei* (Fazenda de cultivo), *Litopenaeus schimitti* (Rio Paraíba do Norte) e *Macrobrachium amazonicus* (Açude Mãe D'água) e de água dos três locais de coleta.

Quanto às possíveis diferenças na concentração de mercúrio nas águas em relação às estações, observou-se que, nos meses de muita precipitação pluviométrica (maio e junho) os teores de mercúrio foram mais elevados, talvez em decorrência do arraste de agrotóxicos e outros poluentes mercuriais para os açudes, rios e zonas estuarinas.

### CONCLUSÕES

Os teores de mercúrio na água dos três ambientes, são ligeiramente superiores aos encontrados nos camarões; no entanto, todos os teores situam-se abaixo do limite máximo fixado pelos órgãos governamentais.

Há pequena variação nos teores de mercúrio entre as diversas espécies analisadas. *Litopenaeus schimitti* apresenta menor concentração.

As espécies estudadas apresentam maior concentração de mercúrio durante a estação chuvosa, embora apenas a *L. vannamei* apresente diferença significativa neste período.

Ocorrem diferentes teores de mercúrio da água dos habitats analisados, porém, não há diferença significativa entre os períodos de coleta.

## REFERÊNCIAS

- Association of Official Analytical Chemists-A.O.A.C. (1990). *Official methods of analysis*. 10ed. Washington: Association of Official Agricultural Chemists.
- Chicourel, E. L. *Merúrio em pescado - Quantificação e o efeito do preparo para o consumo* (1993). [Dissertação de Mestrado]. São Paulo(SP): Universidade de São Paulo.
- CONAMA (1991) *Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente* 4ª ed. Brasília: CONAMA.
- Connel, J. J. (1988). *Control de la calidad del pescado*. Zaragoza: Acribia.
- IBAMA-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Lagosta, caranguejo-uçá e camarão no Nordeste*. Série Estudos Pesca. Coleção Meio Ambiente, Brasília: IBAMA.
- Kolm, H. E.; Giamberardino Filho, R. E. & Kormann, M. C. (1997). Spatial distribution and temporal variability of heterotrophic bacteria in the sediments of Paranaguá and Antonina bays, Paraná, Brazil. *Rev. Microbiol.* 28 (4): 230-238.
- Lima, T. C. S. (1999). *Ocorrência de bactérias fecais e patogênicas na carne do carangueiro-uçá (Ucides cordatus), água e sedimentos do mangue do Rio Paraíba do Norte, PB* [Dissertação de Mestrado]. João Pessoa (PB): Universidade Federal da Paraíba.
- Mariño, M.; Martín, M. (1976). *Contenido de mercurio en distintas especies de moluscos y pescados*. *Anales de Bromatologia* 28 (2): 155-178.
- Mársico, E. T. (1997) *Determinação do teor de mercúrio em camarões coletados nas baías de Guanabara (Penaeus notialis) e Sepetiba (Penaeus schmitti)*. [Dissertação de Mestrado]. Niterói (RJ): Universidade Federal Fluminense.
- Oliveira, R. B. (1990). *Indicadores de poluição e taxonomia de leveduras do estuário do rio Paraíba do Norte, João Pessoa* [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro (RJ): Universidade Federal do Rio de Janeiro. ❀