

## DETERMINAÇÃO DE CHUMBO NO TECIDO MUSCULAR E NO EXOESQUELETO DOS CAMARÕES (*Farfantepenaeus paulensis*) CONSUMIDOS NA REGIÃO DE PELOTAS - RS

Ane Martiele Taborda<sup>1</sup>; Inês Moraes Hirdes<sup>2</sup>; Pedro José Sanches Filho<sup>3</sup>; Régis da Silva Pereira<sup>4\*</sup>.

**Resumo** - O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação por metais pesados em camarões da espécie *Farfantepenaeus paulensis*, consumidos na cidade de Pelotas-RS, obtidos dos locais onde são usualmente pescados: Oceano Atlântico e a Lagoa dos Patos. As análises foram realizadas no tecido muscular e no exoesqueleto, em duas épocas distintas (coletas I e II). As amostras sofreram digestão ácida Nítrico/Perclórica, sendo a determinação de chumbo realizada por espectrometria de absorção atômica por chama. Para controle da exatidão e recuperação foi analisado material de referência certificado DORM-3 apresentando recuperação de  $98.82\% \pm 0,1$ . Os resultados encontram-se dentro dos parâmetros exigidos pelo Limite Máximo Tolerável (LTM) estabelecido pela legislação brasileira (Decreto Lei 55.871), exceto para a segunda coleta na Lagoa dos Patos, no exoesqueleto, obtendo-se um valor acima do permitido pela legislação. Os resultados também sugerem que a região da Lagoa dos Patos apresenta maior disponibilidade de chumbo.

**Palavras-chave:** Camarão, Lagoa dos Patos, Metais Pesados.

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the heavy metal contamination in shrimp's species *Farfantepenaeus paulensis* consumed in Pelotas - RS, obtained from the places that they are usually fished: the Atlantic Ocean and Patos Lagoon in South Brazil. The analyses were performed in the muscle tissue and the exoskeleton, at two different times (sampling I and II). The samples were perchloric nitric acid digestion, and the determination of lead performed spectrometry carried out by flame atomic absorption. To control the accuracy and recovery was analyzed certified reference material DORM-3 showing recovery of  $98.82\% \pm 0,1$ . The results are within the parameters required by the Maximum Tolerable (LTM) established by Brazilian legislation (Decree Law 55.871), except for the second collection in the Patos Lagoon, in the exoskeleton, obtaining a value higher than allowed by law. The results also suggest that the region of the Patos Lagoon has increased availability of lead.

**Keywords:** Shrimp, Patos Lagoon, heavy metals.

<sup>1</sup> Aluna da Pós Graduação em Química da Universidade Federal de Pelotas, anemartieletaborda@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal Sul-Rio-Grandense *campus* Pelotas, imhirdes@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor do Curso Técnico em Química do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense *campus* Pelotas, pjsans@ibest.com.br

<sup>4</sup> Professor do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense *campus* Pelotas, regis@pelotas.ifsul.edu.br

## INTRODUÇÃO

O camarão da espécie *Farfantepenaeus paulensis* consumido na cidade de Pelotas-RS é originado basicamente de dois pontos principais: a Praia do Cassino e a Lagoa dos Patos. Estas duas regiões estuárias de próxima localização recebem efluentes de alta carga poluidora, tanto industrial quanto sanitário.

Um dos aspectos mais graves da introdução de substâncias químicas nos compartimentos ambientais, é a sua bioacumulação na cadeia alimentar existente nos ambientes aquáticos e terrestres (Virga et al., 2007), fenômeno que é intensificado pela biomagnificação, processo em que a concentração de contaminantes nos tecidos aumenta à medida que se avança nos níveis tróficos da cadeia alimentar existente nestes compartimentos ambientais, o que faz com que as concentrações de metais nos seres vivos se tornem altamente tóxicas (Markert, 1998).

Segundo Câmara (2002), atualmente, muitos casos de morbidade e mortalidade, além de casos de câncer e de intoxicações, tem sido relacionados a fatores ambientais, tais como a exposição à substâncias químicas, como metais pesados por exemplo.

Costa, et al., 2004 também destaca o uso indiscriminado de fungicidas e inseticidas que também propiciam a contaminação de diversos ambientes, 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.

A comercialização do camarão rosa é feita por muitos pescadores que fazem da pesca seu meio de subsistência. Eles são vendidos para a população local e também para o Mercado Público Central de Pelotas, que os revende para a população em geral. Com a finalidade de avaliar os níveis de contaminação nesta importante fonte de proteína para a população em geral, este trabalho tem como objetivo principal a determinação do teor do metal pesado chumbo em camarões da espécie *Farfantepenaeus paulensis*, coletados na Lagoa dos Patos e na região oceânica costeira do extremo sul do Rio Grande do Sul, comparando a distribuição desse metal no exoesqueleto e no tecido muscular do camarão em duas épocas distintas (coletas I e II).

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

Foram analisadas amostras de camarões pescados na região estuarina da Lagoa dos Patos, mais precisamente na Barra do Saco do Laranjal, conforme indicado pelo ponto A na Figura 1, e na região litorânea da cidade de Rio grande/Cassino (Oceano Atlântico), ponto B na Figura 1.



Figura 1 - Pontos de coleta das amostras de camarão - (A) Barra do Saco do Laranjal – Pelotas, (B) Região litorânea da cidade de Rio grande/Cassino (Oceano Atlântico),

### Coleta de amostra

As amostras dos crustáceos foram adquiridas em duas épocas, dezembro de 2011 (Coleta I) e março de 2012 (Coleta II). Durante a Coleta I foram obtidos camarões da Lagoa dos Patos e do Oceano Atlântico, na Coleta II apenas camarões da Lagoa dos Patos. A espécie foi identificada como camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*), espécie mais comumente consumida na região, como é mostrado na Figura 2.



Figura 2 – Camarão *Farfantepenaeus paulensis*

### Preparação dos materiais para as análises

Toda a vidraria utilizada neste trabalho permaneceu previamente em imersão por 24 horas em ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) a 10%, com a finalidade de evitar a contaminação por metais (Wu & Batley, 1995).

## Preparação de amostras para análise

As amostras à temperatura ambiente foram dissecadas sendo separados o exoesqueleto do tecido muscular. As amostras destinadas à determinação do metal foram secas a 60 °C até peso constante. A determinação da umidade foi feita em forno estufa a 105°C até peso constante. A diferença de peso foi calculada, obtendo-se, assim a % de umidade (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

## Reagentes

Todos os reagentes utilizados foram de grau analítico. Ácido nítrico concentrado (65% p/p) e ácido perclórico (HClO<sub>4</sub>) (70% p/p) foram utilizados na decomposição das amostras. Foram preparados padrões a partir da solução estoque de 1000 mg L<sup>-1</sup> de Pb, da marca Titrisol® - Merck .

Para avaliação da exatidão dos resultados foi analisada amostra de referência certificada DORM-3 (National Research Council Canadá) [Pb] = 0,395±0,05 mg kg<sup>-1</sup> em base seca. Para as diluições usou-se água Milli – Q.

## Método de decomposição

Dois gramas da amostra foram pesadas, digeridas com uma mistura de HNO<sub>3</sub> concentrado e HClO<sub>4</sub> (2:1 v/v), aquecidas a 60°C por 72 horas e avolumadas a 25 mL (Dural et al., 2007).

As digestões das amostras foram feitas em quintuplicata. Todas as análises foram acompanhadas por determinações em brancos.

## Determinação de metais

Após a digestão, a determinação quantitativa do metal foi executada por espectrometria de absorção atômica por chama com equipamento da marca Perkin Elmer, modelo A Analyst 200.

As leituras das amostras foram feitas em triplicata. Para fins de comparação com a legislação, as concentrações de metais foram convertidas de peso seco para peso úmido. As curvas analíticas foram realizadas com soluções diluídas a partir da solução estoque de Pb na faixa de concentrações de 0,2 à 5,0 mg L<sup>-1</sup>.

O limite de quantificação (LQ) e o limite de detecção (LD), foram calculados considerando-se o sinal médio do branco (N=10 leituras). Para definir o LQ considerou-se a média das leituras + 10 desvios padrão (SD). Para o LD considerou-se a média do branco + 3 SD, conforme IUPAC (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Limites de Detecção foram 0,45 e 0,58 mg kg<sup>-1</sup> de Pb e os Limites de Quantificação, 0,48 e 0,69 mg kg<sup>-1</sup> de Pb, para as coletas I e II respectivamente. O material de referência certificado DORM-3 apresentou recuperação de 98,82 % ± 0,1.

Na primeira coleta foram encontrados níveis de chumbo de, 1,81 mg kg<sup>-1</sup> ± 0,06 apenas no exoesqueleto dos camarões coletados na Lagoa dos Patos, o chumbo no tecido muscular ficou a baixo do Limite de Quantificação sendo apenas detectado. Para os camarões obtidos na região oceânica costeira o chumbo não foi detectado. Na segunda coleta na Lagoa dos Patos foram

detectados, respectivamente, no exoesqueleto e no tecido muscular,  $4,21 \text{ mg kg}^{-1} \pm 0,63$  e  $1,66 \text{ mg kg}^{-1} \pm 0,11$ .

As maiores concentrações no exoesqueleto devem-se a presença de quitina, substância encontrada na matriz da estrutura esquelética e revestimento de invertebrados, pois esta substância forma com metais como o chumbo um complexo extremamente estável (Campana-Filho et al., 2007).

Através desse estudo constatou-se que os camarões coletados a partir da Lagoa dos Patos apresentam maiores níveis de contaminação. Os estuários são ecossistemas de grande produtividade, devido, principalmente, ao derramamento de nutrientes inorgânicos provindos do continente, entrada das águas do mar, resíduos orgânicos urbanos e de atividades agrícolas. Chuvas, salinidade e vento estão mutuamente relacionados e condicionam diretamente os padrões biológicos e produtivos do ecossistema (Mirlean et al., 2003).

## CONCLUSÃO

Os resultados encontram-se dentro dos parâmetros exigidos pelo Limite Máximo Tolerável (LTM) estabelecido pela legislação brasileira (Decreto Lei 55.871), que estabelece limites de  $2,00 \text{ mg kg}^{-1}$  de chumbo, exceto para a segunda coleta na Lagoa dos Patos, no exoesqueleto, obtendo-se um valor acima do permitido pela legislação. Os resultados também sugerem que a região da Lagoa dos Patos apresenta maior disponibilidade de chumbo.

## REFERÊNCIAS

- CÂMARA V.M. (2002). *Epidemiologia e ambiente*. In: Medronho, R. A. (ed), *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu, pp. 371-383.
- CAMPANA-FILHO, S.P., BRITTO, D., CURTI, C., ABREU, F.R., CARDOSO, M.B., BATTISTI, M.V., SIM, P.C., GOY, R.C., SIGNINI, R., LAVALL, R.L. (2007). Extração, estruturas e propriedades de  $\alpha$ - e  $\beta$ -quitina. *Química Nova*, 30 (3), pp. 644-650.
- COSTA, F. A. A.; COSTA, R. C. (2004). Níveis de metais pesados no camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Crustacea, Decapoda) na enseada de Ubatuba, Ubatuba, São Paulo. *Rev. biociên.*, Taubaté, 10 (4), 199-203.
- Decreto Lei nº 55.781, de 26 de março de 1965. “Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos” e seu anexo “Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos”. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/55871\\_65.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/55871_65.htm)>. Acesso em: 10 de outubro de 2012.
- DURAL, M.; GÖKSU, M.Z.L., ÖZAK, A.A. (2007). Investigation of heavy metal levels in economically important fish species captured from the Tuzla lagoon. *Food Chemistry*, 102, pp. 415-421.
- Instituto Adolfo Lutz. (1985). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3a ed. São Paulo, v.1, 533p.
- IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry, 1997, *Chemistry Compendium of Chemical Terminology*. 2nd Edition.

MARKERT, B. (1998). Distribution and biogeochemistry of inorganic chemicals in the environment, In: Shüürmann, G, Market, B. (eds) *Ecotoxicology*. John Wiley & Sons, Amsterdam, pp. 165-222.

MIRLEAN, N., ANDRUS, V.E., BAISCH, P. (2003). Mercury pollution sources in sediments of Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 46, pp. 331-334.

VIRGA, R.H.P; GERALDO, L.P., SANTOS, F.H. (2007). Avaliação de contaminação por metais pesados em amostras de siris azuis. *Ciênc. Tecnol. Alimen*, 27 (4), pp. 779-785.

WU, Q.; BATLEY, E.G.; (1995). Determination of sub-nanomolar concentrations of lead in sea water by adsorptive stripping voltammetry with xylenol orange. *Analytica Quím. Acta*, (309), 95-101.