

Estudo de Peixes como Bioindicadores de Contaminação por Metais Pesados na Bacia do Ribeirão Cambé

Fish Study as Bioindicators of Contamination by Heavy Metals in the Ribeirão Cambé Basin

Barbara Cristina Reis Damasio

bah.damasio@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Edson Fontes de Oliveira

edsfontes@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Alessandra Furtado da Silva

afurtadodasilva@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Nelissa Camargo Torrezani

neutorrezani@yahoo.com.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

RESUMO

A Bacia do Ribeirão Cambé, situada na região de Londrina-PR, vem sofrendo com a ação antrópica, especialmente pela presença de elementos-traço oriundos de fontes industriais e urbanas. O objetivo deste estudo foi analisar o grau de contaminação das diferentes espécies de peixes por Cádmio (Cd) e Zinco (Zn) no Ribeirão Cambé. Neste trabalho testamos a hipótese de que os padrões de contaminação em amostras de peixes estariam acima do limite máximo permitido pela ANVISA, na medida em que se trata de uma bacia urbana impactada. Foram realizadas coletas em seis pontos ao longo do gradiente longitudinal, nas estações de verão, outono e inverno, nos anos de 2013 e 2014. Após a coleta, os indivíduos e seus tecidos foram secos, peneirados e preparados com uma solução ácida de ácido nítrico com peróxido de hidrogênio para a digestão. Para a detecção dos metais nas amostras de peixes foi utilizada a técnica de Espectrometria de Massa com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS). Os resultados revelaram alta concentração dos metais estudados nas espécies de peixes ao longo do gradiente longitudinal do Ribeirão, estando todos acima do limite permitido pela ANVISA, com exceção do lambari *Astyanax altiparanae*.

PALAVRAS-CHAVE: Ictiofauna. Elementos-traço. Contaminação. Urbanização.

ABSTRACT

The Ribeirão Cambé Basin, located in the region of Londrina-PR, has suffered from anthropic action, especially due to the presence of trace elements from industrial and urban sources. The objective of this study was to analyze the degree of contamination of the different fish species by Cadmium (Cd) and Zinc (Zn) in Ribeirão Cambé. In this work we test the hypothesis that the contamination patterns in fish samples would be above the maximum limit allowed by ANVISA, in the sense that is an impacted urban basin. Samples were collected at six points along the longitudinal gradient, in the summer, autumn and winter seasons, in the years of 2013 and 2014. After collection, the individuals and their tissues were dried, sieved and prepared with an acid solution of nitric acid with hydrogen peroxide for digestion. For the detection of metals in the fish samples, the Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) technique was used. The results showed high concentration of the studied metals in the fish species along the longitudinal gradient of the Ribeirão, being all above the limit allowed by ANVISA, with the exception of lambari *Astyanax altiparanae*.

KEYWORDS: Ichthyofauna. Trace elements. Contamination. Urbanization.

Recebido: 30 ago. 2018.

Aprovado: 04 out. 2018.

Direito autorial:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

O Ribeirão Cambé é um dos principais corpos hídricos que cortam a cidade de Londrina, o qual além de receber elevadas cargas de efluentes, ainda apresenta indícios de contaminação por poluentes oriundos de resíduos industriais. Dentre os contaminantes presentes nesses efluentes, especial atenção tem sido dada aos metais pesados por serem elementos que causam uma série de efeitos deletérios em organismos aquáticos (TORREZANI, 2015).

Neste contexto, especificamente o zinco, é considerado um metal essencial, uma vez que desempenha um papel muito importante nos sistemas biológicos. Entretanto, em concentrações mais elevadas nos peixes causam, por exemplo, retardo na maturação sexual e decréscimo da taxa de crescimento (LINS et al., 2010). Por outro lado, o cádmio é avaliado como um metal não essencial por ser tóxico mesmo em pequenas concentrações (MERTZ, 1986).

Os organismos aquáticos que vivem próximos a grandes centros urbanos estão constantemente expostos a diversos tipos de contaminantes tóxicos, principalmente os peixes. Esse grupo é um dos mais utilizados para programas de monitoramento de metais pesados em meios aquáticos por também participarem da dieta humana, permitindo avaliar a probabilidade da exposição do homem a esses metais (SILVA et al., 2012).

Diante deste grave problema, analisando informações da bacia hidrográfica do Ribeirão Cambé, localizada na cidade de Londrina-Paraná, o presente estudo testará a hipótese de que os padrões de contaminação pelos metais Cd e Zn em amostras de peixes estão acima do limite máximo permitido pela ANVISA.

METODOLOGIA

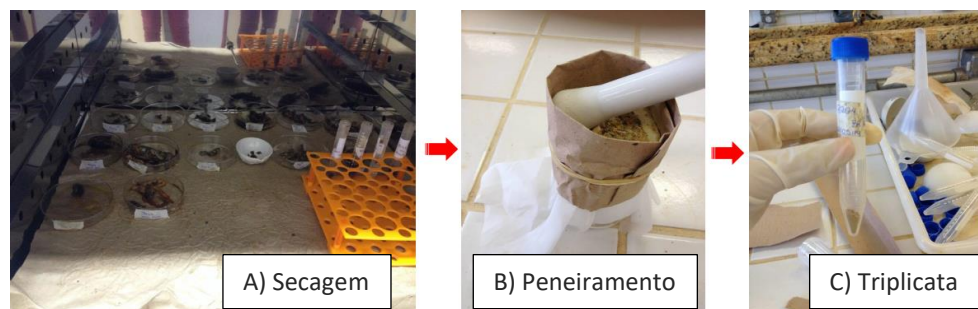
Foram estabelecidos seis pontos de amostragem ao longo do Ribeirão, desde a nascente (ponto 1) até a foz (ponto 6). A seleção dos pontos teve como prioridade os critérios de acessibilidade, potencial de contaminação, atividade de pesca amadora e tipologia dos sistemas límnicos (lóticos e lênticos).

Foram estudadas as seguintes espécies de peixes: Cyprinodontiformes – *Poecilia reticulata*; Characiformes – *Astyanax aff paranae*, *Astyanax altiparanae*; Perciformes – *Oreochromis niloticus*, *Tilapia rendalli*; Siluriformes – *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus strigaticeps*.

As coletas foram realizadas nas estações de verão de 2013 e no outono e inverno de 2014. Diante da autorização N° 28113-1 do ICMBio, foram coletadas amostras de peixes nos seis pontos de amostragem ao longo de todo o ribeirão, utilizando um esforço amostral de 40 minutos.

As amostras passaram pelo processo de biometria, secagem, peneiramento (Figura 1), pesagem e separação em triplicata. Posteriormente as amostras foram preparadas para o processo de digestão assistida por micro-ondas e submetidas análise pelo método de Espectrometria de Massa com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS).

Figura 1 – Processo de secagem (A), peneiramento (B) e separação em triplicata das amostras (C)

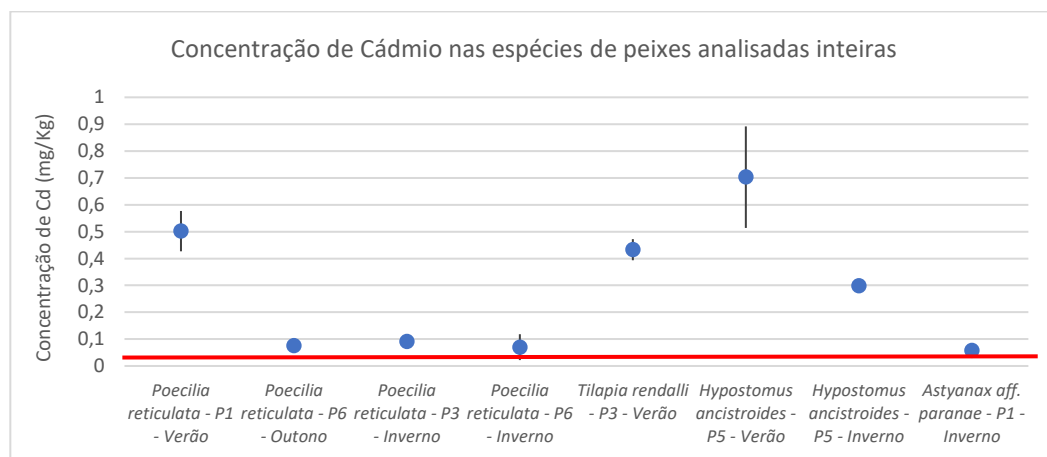


Fonte: Autoria própria

RESULTADOS E DISCUSSÃO

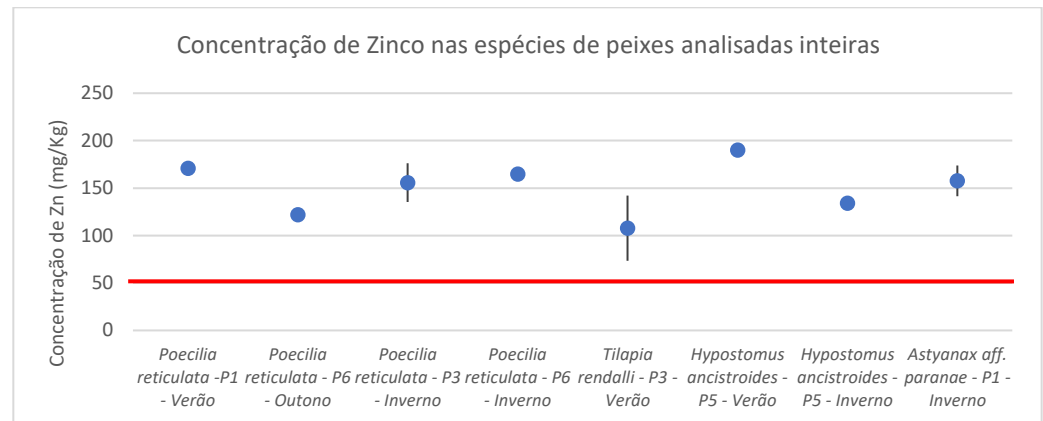
Os resultados revelaram alta concentração dos metais estudados nas espécies de peixes ao longo do gradiente longitudinal do Ribeirão. Para as amostras de indivíduos inteiros analisadas (Figuras 2 e 3) foi possível observar que para todas as espécies as concentrações de cádmio e zinco foram bem elevados em relação ao que é estabelecido pela ANVISA (2013) com limites máximos contaminantes inorgânicos em alimentos de 0,05 mg/Kg para Cd e 50 mg/Kg para Zn.

Figura 2 – Concentração de Cádmio em espécies de peixes analisadas inteiras



Fonte: Autoria própria

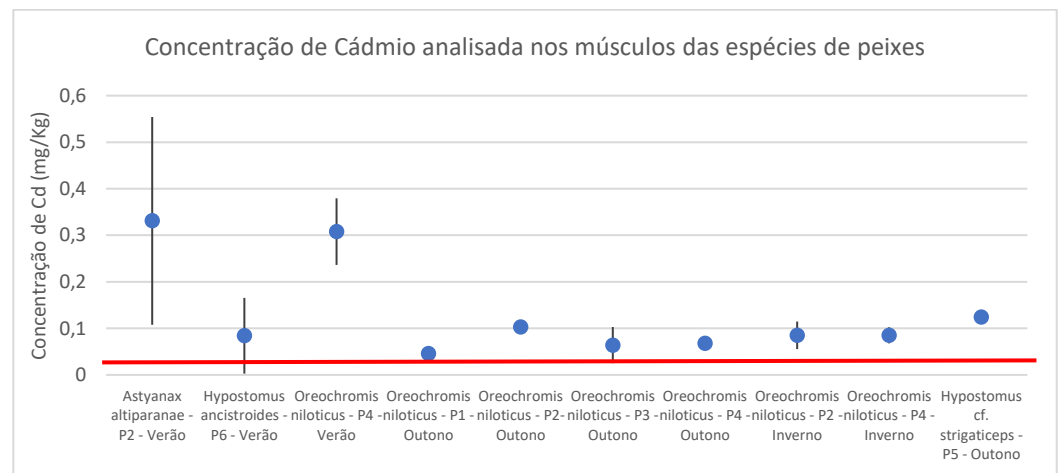
Figura 3 – Concentração de Zinco em espécies de peixes analisadas inteiras



Fonte: Autoria própria

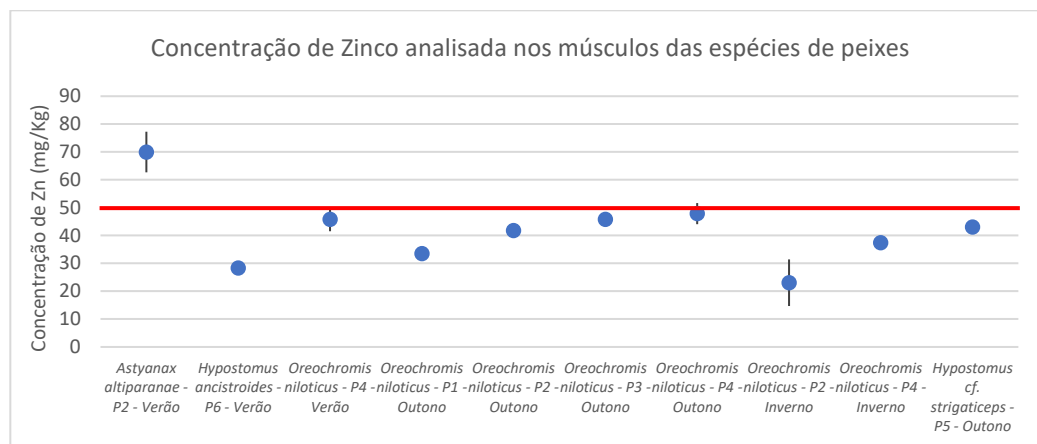
Já para amostras de músculos das espécies analisadas pode-se observar uma alta concentração do metal cádmio ao longo do ribeirão, em todas as amostras (Figura 4), acima do limite permitido pela ANVISA (2013) de 0,05 mg/Kg. Em relação ao metal zinco foi observada uma elevada concentração somente na espécie *Astyanax altiparanae* coletada no ponto 2 na estação de verão de 2013 (Figura 5) ultrapassando o limite máximo de 50 mg/Kg.

Figura 4 – Concentração de Cádmio analisada nos músculos das espécies de peixes



Fonte: Autoria própria

Figura 5 – Concentração de Zinco analisada nos músculos das espécies estudadas



Fonte: Autoria própria

CONCLUSÃO

A bacia do Ribeirão Cambé se mostrou altamente impactada. Desde a sua nascente até sua foz foram encontradas elevadas concentrações dos elementos-traço cádmio e zinco tanto para amostras de espécies analisadas inteiras quanto para amostras de músculos das espécies coletadas, revelando amplo e consistente espectro de contaminação.

Estes resultados trazem preocupação uma vez que há uma constante atividade pesqueira amadora com intenções de consumo de peixes ao longo de todo o Ribeirão, revelando que há potencial para uma contaminação da população local.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RESOLUÇÃO RDC Nº 42, DE 29 DE AGOSTO DE 2013**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. [s.i]: Anvisa, 2013. 3 p. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/393845/RDC+nº+42_2013_final.pdf/eec629cf-8d17-422b-a362-366b275c1a00?version=1.0>. Acesso em: 12 jun. 2017.

LINS, J. A. P. N.; KIRSCHNIK, P. G.; QUEIROZ, V. S.; CIRIO, S. M. Uso de peixes como biomarcadores para monitoramento ambiental aquático. **Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.** Curitiba, v. 8. n. 4. 2010.

MERTZ, W. **The Trace Elements in Human and Animal Nutrition**. 5. ed. Orlando: Academic Press Inc (London) Ltd, 1986.

SILVA, S. M. da et al. Biomonitoramento de metais pesados no Córrego do Cravo e Represa Paraíso utilizando *Astianax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)



(Characiformes, Characidae). **Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 16, p.140-150, jun. 2012.

TORREZANI, N. C. **Avaliação da presença de chumbo (Pb) em espécies de peixes associada à qualidade ambiental da Bacia do Ribeirão Cambé (Londrina/PR)**. 2015. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, PPGEA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à CAPES, Fundação Araucária e à UTFPR que forneceram bolsas de estudo de iniciação científica e de mestrado aos membros da equipe do projeto.

Agradeço também ao meu orientador Prof. Dr. Edson Fontes de Oliveira, minha coorientadora Prof. Dra. Alessandra Furtado da Silva, minha amiga e Mestre em Engenharia Ambiental Nelissa Camargo Torrezani e todos os membros do Laboratório de Ecologia Teórica e Aplicada por sempre terem demonstrado interesse em ajudar e acompanhar todas as minhas atividades realizadas durante o processo de iniciação científica.