



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019

QUANTIFICAÇÃO DOS TEORES DE METAIS TRAÇOS (Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn) NO *Cardisoma guanhumi*, DO ESTUÁRIO DE SERINHAÉM, APA DO PRATIGI, BAHIA

Anna Carolina de Freitas Santos da Silva¹; Taíse Bonfim de Jesus²

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: annafs14@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: taisebj@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: elementos químicos; bioindicadores; crustáceos

INTRODUÇÃO

A fauna bentônica é uma bioindicadora de estresse ambiental em ecossistemas estuarinos, já que possui o ciclo de vida associado ao sedimento, exercendo suas funções metabólicas, além de sofrer possíveis alterações em decorrência da retenção e variação de concentração de determinadas substâncias (AUGUSTO, 2010). O caranguejo guaiamu, *Cardisoma guanhumi*, é bastante comum em manguezais, além de ser considerada uma espécie de alto valor comercial, com relevância econômica para comunidades tradicionais que possuem atividades voltadas para os recursos dos manguezais (SILVA, 2013).

No Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), os manguezais são considerados Áreas de Preservação Permanente (APPs), apresentando relevância ecológica sobre o ciclo de vida de várias espécies de moluscos, crustáceos e peixes. Apesar de sua importância, este ecossistema tem sofrido impactos severos em toda a sua área de ocorrência devido às atividades antrópicas (FAO, 2007; Spalding et al., 2010; Souza, 2016). Assim, a determinação de traços de metais em água, sedimentos, componentes vegetais e animais da biota aquática, é uma fonte vital de informações para avaliar a contaminação antropogênica. Os objetivos desse trabalho foram quantificar metais traço presentes nos tecidos de *Cardisoma guanhumi*, avaliar o potencial de bioacumulação entre brânquias, hepatopâncreas e músculo, e comparar as concentrações obtidas no músculo com valores limites estabelecidos pela legislação brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

Um total de 25 caranguejos foram adquiridos com vendedor local, e no mesmo dia os espécimes foram levados ao laboratório e congelados. Os caranguejos foram dissecados utilizando bisturis e pinça de aço inoxidável, com separação de músculo, brânquias e hepatopâncreas para análise. A fim de garantir uma maior confiabilidade dos resultados, as amostras foram preparadas em triplicatas (exceto amostras de hepatopâncreas).

Após o descongelamento e através de uma balança de alta precisão, 0,5g de cada amostra foram pesados e a digestão aconteceu em um micro-ondas com 5 mL de ácido nítrico (HNO₃) e 1 mL de peróxido de hidrogênio (H₂O₂), assim como a metodologia descrita por Rumisha et al, 2017.

Para a quantificação dos metais traço Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn foi utilizada a Espectrometria de Emissão Ótica por Plasma Acoplado Indutivamente, ICP-OES,

disponibilizado pelo Programa de Pós – Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente (POSPETRO) da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Os valores obtidos, referentes às concentrações de metais nos tecidos de *C. guanhumi*, foram organizados em planilhas no Excel e convertidos. Os dados biométricos e resultados dos teores de metais nas amostras, foram submetidos a testes estatísticos através dos softwares Statistica e Past, realizando teste de comparação de média através da prova de Kruskal-wallis, Coeficiente de correlação de Pearson e Teste Wilcoxon.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

A concentração média relativa de metais traço nos guaiamuns analisados, em ordem decrescente, foi $Zn > Fe > Cu > Al > Ba > As > Pb > Ni > Cr > Co > Cd > Mn$. A alta concentração de zinco em comparação aos outros elementos analisados deve-se provavelmente ao fato de que este é um elemento presente em alta abundância na natureza (Carvalho et al., 2008). Além disso, o zinco é classificado como elemento essencial envolvido em vários processos metabólicos (Monteiro, 2017, Jones; Mercurio; Olivier, 2000).

Os analitos estudados exibiram um padrão de distribuição, na seguinte ordem decrescente de concentração no tecido muscular $Zn > Ba > Al > Cu > Fe > As > Pb > Ni > Cr > Co > Mn > Cd$; nas brânquias: $Fe > Cu > Zn > Al > Ba > As > Pb > Cr > Co > Mn > Cd$; e no hepatopâncreas: $Al > Cu > Zn > Ba > Fe > As > Pb > Cr > Ni > Cd > Co$.

Apenas as concentrações de Al e Ni não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tecidos analisados. Dentre os outros elementos (Figura 1), em geral, as médias de concentração dos elementos apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tecidos do músculo e hepatopâncreas, e entre brânquias e hepatopâncreas.

A acumulação de metais em organismos aquáticos varia de acordo com o tipo de metal, que podem ser dissolvidos e transportados pela água, sendo absorvidos pelo corpo desses organismos. Internamente, outros fatores irão contribuir ou não para a acumulação do metal, como seu hábito de vida do ser vivo, suas estratégias de alimentação, atividades metabólicas (Liu, 2018).

Em geral, o hepatopâncreas apresentou maior concentração de elementos. Portanto, o tecido pode ser considerado o principal local de armazenamento de metais quando comparado a outros tecidos (Batvari et al., 2013). O Fe foi exceção: quando submetida à análise estatística, a concentração média do ferro apontou uma maior bioacumulação nas brânquias. A maior presença de ferro nas brânquias, estruturas responsáveis pela respiração no ambiente aquático (Menezes, 2013) e que, portanto, está em contato direto com água e material particulado; pode estar relacionada a uma possível alta concentração desse elemento no material particulado em suspensão.

No Brasil, a regulamentação da concentração máxima para alguns metais em alimentos é representada no Decreto nº 55.871, que apresenta alguns limites de concentração, os quais foram reafirmados a partir de órgãos nacionais, através da Portaria ANVISA nº 685. Considerando que o consumo de alimentos contaminados é a principal via de intoxicação para seres humanos, e os riscos à saúde associados a ingestão desses alimentos; os teores dos elementos que constam na legislação e analisados nesse trabalho foram submetidos à comparação, considerando as médias referentes ao tecido muscular (Tabela 1).

Apenas a concentração de As, encontrada nas amostras de músculo apresentou o dobro da concentração considerada aceitável para o consumo alimentar humano estabelecida pela legislação brasileira, quando comparada ao valor de referência através do teste Wilcoxon ($p < 0,05$). O As é um constituinte normal nos seres vivos, contudo, é considerado agente causador de patologias em humanos (Silva, 2014). Sua contaminação ambiental decorre de atividades industriais e agrícolas.

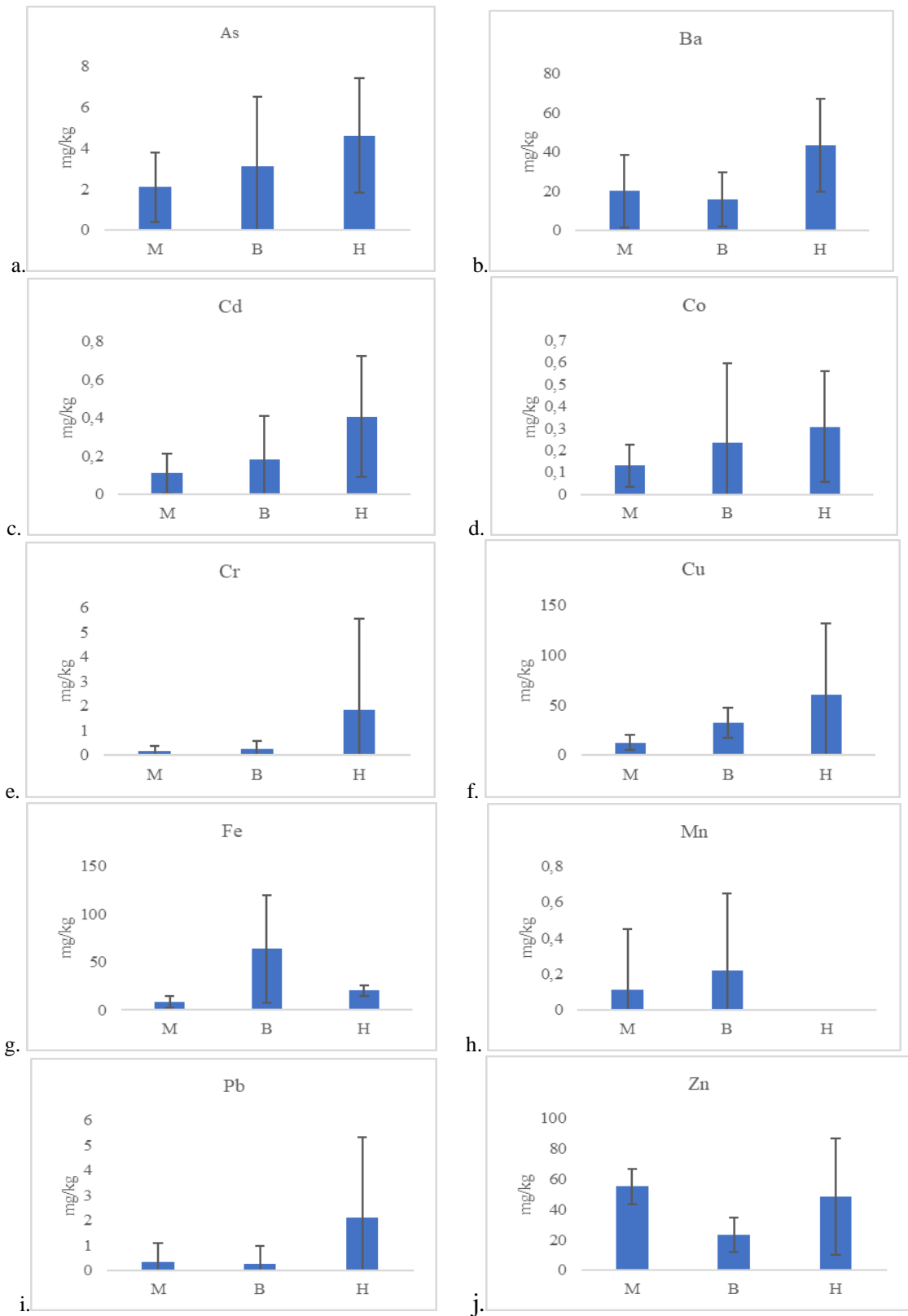


Figura 1: Gráficos representando a média e desvio padrão da concentração de metais traço em tecidos do *C. guanhumi*, APA do Pratigi – BA, 2018. a As. b Ba. c Cd. d Co. e Cr. f Cu. g Fe. h Mn. i Pb. j Zn. M= músculo, B= brânquias, H= hepatopâncreas.

O teor de Cr no tecido comestível foi um pouco mais elevado, enquanto que as concentrações de Cd, Cu, Ni e Pb foram inferiores ao valor de referência ($p < 0,05$), indicando a ausência de contaminação por esses metais.

Tabela 1. Apresentação dos valores de referência e dados referentes à média e desvio padrão dos elementos analisados no tecido comestível de *C. guanhumi*.

Elementos	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
Valor de referência* (mg/kg)	-	1,00	-	1,00	-	0,10	30,00	-	-	5,00	2,00	-
M Média	15,45	2,09	19,93	0,11	0,13	0,17	12,45	8,31	0,11	0,26	0,33	55,08
M D.P	15,84	1,69	18,46	0,10	0,10	0,21	7,78	5,76	0,34	0,37	0,77	11,63

*Valor estabelecido pela Anvisa (Portaria nº 685 de 27 de agosto de 1998) e Decreto nº 55871. M=músculo, D.P.= Desvio Padrão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O hepatopâncreas demonstrou ser o órgão que mais bioacumula metais traço, assim como é tratado na literatura, desempenhando um papel crucial na atividade de desintoxicação. Apenas o alumínio apresentou forte correlação significativa com as variáveis biométricas, seguido pelo chumbo, cujos resultados demonstraram correlação negativa e significativa em relação à largura da carapaça dos indivíduos.

Em geral, a concentração de metais em partes comestíveis de caranguejo estava abaixo do valor estabelecido pela legislação brasileira, onde só constam valores de referência para alguns dos metais analisados.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Portaria nº 685 de 27 de agosto de 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 183, Seção 1. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/685_98>
- AUGUSTO, F. G. A. 2010. **Comunidades bentônicas como bioindicadores de estresse**. 32 f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) – Universidade Federal do Espírito Santo.
- BATVARI, B P. D.; SIVAKUMAR, S.; SHANTHI, K.; LEE, K.; OH, B.; KRISHNAMOORTHY, R R.; KAMALA-KANNAN, S. 2013. Heavy Metals Accumulation In Crab And Shrimps From Pulicat Lake, North Chennai Coastal Region, Southeast Coast Of India. **Toxicology And Industrial Health**, 1-6.
- Carvalho, C.E.V.; Faria, V.V.; Cavalcante, M.P.O.; Gomes, M.P. & Rezende, C.E. 2000. Distribuição de Metais Pesados em Peixes Costeiros Bentônicos da Região de Macaé, R.J., Brasil. **Ecotoxicology and Environmental Restoration**, 3(2).
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. The world's mangrove 1980-2005. **FAO Forestry Paper**, nº 153.
- Jones, G. B.; Mercurio P.; Olivier, F. 2000. Zinc in Fish, Crabs, Oysters, and Mangrove Flora and Fauna from Cleveland Bay. **Marine Pollution Bulletin**, Vol. 41, Nos. 7±12, pp. 345±352.
- LIU, Q.; LIAO, Y.; SHOU, L. 2010. Concentration And Potential Health Risk Of Heavy Metals In Seafoods Collected From Sanmen Bay And Its Adjacent Areas, China. **Marine Pollution Bulletin**, 131, 356–364.
- MENEZES, M.L.G.G. 2013. Estudos sócio-geoambientais em manguezal do sul do estado da Bahia: utilização do crustáceo *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) como bioindicador de contaminação por metais. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente – Universidade Federal da Bahia.
- RUMISHA, C.; LEERMAKERS, M.; MDEGELA, R.H.; KOCHZIUS, M.; ELSKENS, M. 2017. Bioaccumulation and public health implications of trace metals in edible tissues of the crustaceans *Scylla serrata* and *Penaeus monodon* from the Tanzanian coast. **Environ Monit Assess**, 189: 529.