ANÁLISE COMPARATIVA DA CONTAMINAÇÃO POR PARTÍCULAS PLÁSTICAS EM DUAS ESPÉCIES DE BAIACUS (TETRAODONTIFORMES: TETRAODONTIDAE) EM LOCALIDADES DISTINTAS EM RELAÇÃO AOS IMPACTOS ANTRÓPICOS

COMPARATIVE ANALYSIS OF PLASTIC PARTICLE CONTAMINATION IN TWO SPECIES OF PUFFERFISH (TETRAODONTIFORMES: TETRAODONTIDAE) FROM DIFFERENT LOCATIONS IN RELATION TO ANTHROPOGENIC IMPACTS

Daniela Maria Rotundo-Andrade, Bruna Cabral Carneiro Batista, Helen Sadaukas Henrique, Matheus Marcos Rotundo
[1]Universidade Santa Cecília, Curso Ciências Biológicas
E-mail para contato: dmrotundoa@gmail.com

RESUMO - Os plásticos, materiais versáteis e de baixo custo, estão presentes em nosso cotidiano, mas seu descarte inadequado se tornou uma das principais fontes de poluição marinha. No ambiente aquático, esses plásticos se degradam em microplásticos, que afetam a vida marinha de diversas maneiras. Espécies como os baiacus Sphoeroides psittacus e Lagocephalus laevigatus, comuns em regiões estuarinas e marinhas costeiras, podem ingerir essas partículas durante a alimentação. Este estudo teve como objetivo avaliar a contaminação por microplásticos no trato digestório dessas espécies em estuários amazônicos e no litoral paulista, comparando os locais e analisando diferenças ontogênicas e sexuais, visando a conservação dessas espécies.

Palavras-chave: microlixo, peixes, conservação.

ABSTRACT- Plastics, versatile and low-cost materials, are ubiquitous in our daily lives, but their improper disposal has become one of the main sources of marine pollution. In aquatic environments, these plastics degrade into microplastics, adversely affecting marine life in various ways. Species such as the pufferfish Sphoeroides psittacus and Lagocephalus laevigatus, common in estuarine and coastal marines regions, may ingest these particles during feeding. This study was to evaluate microplastic contamination in the digestive tracts of these species in Amazonian estuaries and the São Paulo coastline, comparing the locations and analyzing ontogenetic and sexual differences, with the goal of conserving these species.

Keywords: microplastics, fish, conservation

Tipo do trabalho: (x) Iniciação científica ( ) Iniciação tecnológica ( ) Extensão

1. INTRODUÇÃO

Os baiacus *Sphoeroides psittacus* (Bloch & Schneider, 1801) e *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766) não são endêmicos do Brasil, sendo a distribuição de *S. psittacus* desde o Golfo do Paria (Venezuela) até a região nordeste brasileira, principalmente no estuário amazônico [1,2], enquanto *L. laevigatus* ocorre desde o Atlântico Ocidental, da costa Leste da América do Norte à costa sul da América do Sul [3].

Devido ao comportamento de ingerir água para a sua defesa, e por se alimentar de animais filtradores, estão expostos à contaminação por partículas plásticas, e outras substâncias tóxicas, como metais pesados [4,5]. Desta forma, considerando a importância ecológica de *S. psittacus* e de *L.laevigatus* na cadeia trófica, assim como sua ampla capacidade de osmorregulação [3], a qual torna as espécies mais suscetíveis à poluição em diferentes corpos hídricos, a avaliação sobre a possível ingestão de partículas plásticas poderá ser utilizada como base para a compreensão da biomagnificação da contaminação por microplásticos em áreas estuarino-marinhas, além de elucidar a quantidade e os tipos de lixo presentes no ambiente estuarino amazônico, podendo servir de base para planos de manejo e conservação das espécies afetadas.

O presente estudo tem como objetivo principal avaliar a contaminação por microplásticos no trato digestório (intestino e estômago unificados) dos baiacus *Sphoeroides psittacus e Lagocephalus laevigatus.*

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados 40 exemplares de *S. psittacus* e 12 exemplares de *L. laevigatus*. Os *S. psittacus* são provenientes da pesca profissional artesanal de curral na Reserva Extrativista Maracanã, localizada no município de Maracanã - PA, região Norte do Brasil. Os exemplares de *L. laevigatus* são provenientes da pesca profissional de arrasto de portas e parelha realizada na costa sudeste e sul do Brasil.

Em laboratório foi realizada a identificação dos exemplares foi realizada com base em [3]. Foram mensurados o comprimento total, peso total e sexo. Cada exemplar foi

dissecado; o trato gastrointestinal removido e posteriormente acondicionado em pote de vidro com identificação e solução aquosa de formaldeído a 10% por 15 dias. Após, foram seccionados, pesados e avaliados conforme o seu grau de repleção, segundo [6]. Posteriormente, os tratos foram cortados e seus conteúdos foram acondicionados em placas de petri com a identificação. Foram submetidos à análise macroscópica para avaliação dos itens alimentares ingeridos e, colocados em estufa de secagem (60ºC) por 24h, para desidratação da matéria orgânica. A presente metodologia é uma adaptação de [7,8].

As placas foram analisadas em estereomicroscópio com câmera de alta resolução acoplada, para confirmação, classificação por tipo (fibra, filme, fragmento, esfera), cor, opacidade e mensuração dos itens plásticos (micro, macro, mesoplástico).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 25 fêmeas e 15 machos de *S. psittacus* e 7 fêmeas e 5 machos de *L. laevigatus*. Apenas em quatro exemplares analisados não foram encontradas partículas, sendo dois machos e duas fêmeas *Sphoeroides psittacus*. No total foram encontradas 194 partículas nos tratos analisados, sendo 189 fibras, três fragmentos e dois metais (Fig. 2). Uma revisão global [9] sobre a presença de microplásticos em peixes, mostrou que o Brasil é o segundo país com maior nível de contaminação plástica no mundo. A quantidade de partículas encontradas nas fêmeas foi maior do que dos machos, em ambas as espécies (133 e 61 respectivamente). Em um estudo [10] sobre os impactos gerados por microplástico em machos de *Poecilia reticulata*, demonstrou grande mortalidade, redução do interesse sexual e de redução da quantidade de espermatozoides, além de alterações nas características morfológicas. Das partículas classificadas pelo tamanho, a maioria foram microplásticos em ambas as espécies (88% para fêmeas e 93% para machos em *S. psittacus*, 91% e 83% respectivamente em *L. laevigatus*) seguidas de mesoplástico (12% para fêmeas e 7% para os machos em *S. psittacus*, 9% e 17% respectivamente para *L. laevigatus*). Segundo autores, [11] maior concentração de microplástico no trato de peixes, acontece pela ação de quebra de polímeros maiores no ambiente, resultando em partículas menores e mais fáceis de serem ingeridas. As fibras foram separadas em cores, em *S. psittacus* foram encontradas fibras da cor amarelo,

vermelho, rosa, cinza, verde, preto, roxo, azul, incolor, rosa e incolor, azul e incolor. Já em *L. laevigatus* as cores de fibra encontradas foram azul, cinza, incolor, marrom, preto, rosa, roxo, verde, vermelho. As cores azul e incolor tiveram destaque nas fibras plásticas de ambas as espécies, o mesmo ocorreu em um estudo de 2010 [12].

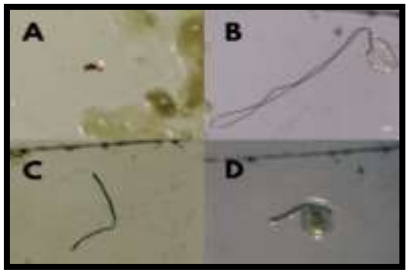


Figura 2. Exemplos de partículas encontradas no trato gastrointestinal dos baiacus, sendo **A**: Fragmento plástico, **B**: Fibra sintética classificada como mesoplástico, **C**: Fibra sintética classificada como microplástico, **D**: Metal.

Foi observado uma grande diversificação de alimentos encontrados nos tratos dos exemplares, sendo: Teleostei, Peneidae, Bivalvia, Echinodermata, Brachyura, Cephalopoda, Monoplacophora, Amphipoda, Cirripedia, Gastropoda, Stomatopoda e Polychaeta. Um estudo indicou que espécies demersais apresentam níveis mais altos de contaminação, pois os plásticos tendem a acumular próximo ao substrato [13]. Estas espécies se alimentam de organismos filtradores, como bivalves [14] e gastrópodes que retém partículas plásticas por meio do muco [15], facilitando sua contaminação. Isso levanta preocupações sobre bioacumulação e biomagnificação. Porém, segundo outro estudo [16], não há diferença significativa de contaminação em espécies pelágicas para demersais, demonstrando que em ambos os habitats o microplástico está presente. Diante disso, há uma preocupação sobre o impacto dessa contaminação, visto que os problemas gerados pelos microplásticos ainda são pouco conhecidos.

4. CONCLUSÃO

Apenas 10% dos tratos não possuíam partículas, o que chama atenção, pois *S. psittacus* foram coletados em área de reserva extrativista (RESEX), que tem como objetivo assegurar o uso sustentável, protegendo a cultura extrativista local e conservando seus recursos naturais. Já alguns *L. laevigatus* foram provenientes da zona adjacente à

Baía de Santos, que abriga o maior porto da América Latina, assim como, um dos maiores polos petroquímicos e siderúrgicos do Brasil, responsáveis por inúmeros impactos antropogênicos.

5. REFERÊNCIAS

1. CAMARGO, M. Análise populacional do baiacu, *Colomesus psittacus* (Tetraodontiformes, Tetraodontidae), no estuário o rio Caeté, Costa Norte do Brasil. *Scientific Magazine UAKARI*. 2008. 4(1): 23-28.
2. LOBATO CM, SOARES BE & MONTAG LF. Temporal and spatial variation in the trophic ecology of the banded puffer fish *Colomesus psittacus* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) in the Amazon coastal zone. Marine and Freshwater Research.2018. 69(11): 1724-1732.
3. ROTUNDO MM, CAIRES RA, CARVALHO-FILHO A, SANTOS WCR & MARCENIUK AP. Família Tetraodontidae. (Org.). Peixes Teleósteos da Costa Norte do Brasil. 1ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 2021 p.706-718
4. COSTA MF & BARLETTA M. Microplastics in coastal and marine environments of the western tropical and sub-tropical Atlantic Ocean. Environmental Science: Processes & Impacts. 2015. 17(11): 1868-1879.
5. SCHMID K, WINEMILLER KO, CHELAZZI D, CINCINELLI A, DEI L & GIARRIZZO T. First evidence of microplastic ingestion by fishes from the Amazon River estuary. Marine Pollution Bulletin. 2018. 133: 814-821.
6. ZAVALA-CAMIN LA (1996). Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes (No. 597 ZAV).
7. FOEKEMA EM, GRUIJTER C, MERGIA MT, VAN FRANEKER JA, MURK AJ & KOELMANS AA. (2013). Plastic in North Sea fish. Environmental science & technology. 2013. 47(15): 8818-8824.
8. ROCHMAN CM, TAHIR A, WILLIAMS SL, BAXA DV, LAM R, MILLER JT & TEH SJ. Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. Scientific reports. 2015. 5(1): 1-10.
9. KIBRIA, G. Global Review and Analysis of the Presence of Microplastics in Fish. Asian Fisheries Science. 2022. 35(3).
10. RAHMAN MM, FERDOUSE Z, NUR N, ISLAM MN, ROUF MA, ARAFAT ST, RAHMAN SM & RAHMAN MM. (2022). Microplastic ingestion alters the expression of some sexually selected traits in a model fish guppy (*Poecilia reticulata* Peters 1859). Marine and Freshwater Behaviour and Physiology. 2022. 55(3-4): 87-106.
11. PINHEIRO PB, JUNIOR RPC & FREITAS FL. (2022). Microplástico em peixes marinhos: um referencial teórico. *In* Engenharia de Pesca: aspectos teóricos e práticos, vol 3. Editora Científica Digital. 2022. p. 172
12. BOERGER CM, LATTIN GL, MOORE, SL & MOORE C. J. Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. Marine pollution Bulletin. 2010. 60(12): 2275-2278.

13. BROWNE MA, DISSANAYAKE A, GALLOWAY TS, LOWE DM, THOMPSON RC. Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.). Environ. Sci. Technol. 2008. 42:5026–5031.
14. OLIVEIRA, RCM. (2023). Microplásticos em *Crassostrea sp. (*Mollusca: Bivalvia) do estuário do Rio Cocó, Fortaleza, Ceará. Monografia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.
15. GUTOW L, BARTL K, SABOROWSKI R & BEERMANN J. Gastropod pedal mucus retains microplastics and promotes the uptake of particles by marine periwinkles. Environmental Pollution. 2019. *246*: 688-696.
16. LUSHER AL, MCHUGH M & THOMPSON RC. Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. Mar. Pollut.Bull. 2013. 67:94–99.