ECOLOGIA ALIMENTAR E CONTAMINAÇÃO POR MICROPLÁSTICO EM *MUGIL LIZA* E *MUGIL CUREMA* NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SC).

Sebastian Nicolas Panduro Vasquez, Gabriela Mendes, David Valença Dantas

INTRODUÇÃO

Os estuários são ambientes altamente produtivos, importantes áreas de alimentação, crescimento e reprodução de inúmeras espécies (Barletta et al., 2019) estando sujeitos a inúmeros impactos antrópicos (Whitfield, 2021). Dentre os impactos presentes em estuários, destacam-se a contaminação por microplásticos (MPs), que são partículas de até < 5 mm que se fragmentam de partículas maiores e estão sendo frequentemente encontradas em organismos marinhos (Dantas et al., 2019). Nesse contexto, *Mugil liza* e *Mugil curema* utilizam ambientes estuarinos como áreas de crescimento e alimentação e apresentam hábitos alimentares associados ao consumo de detrito, microalgas e recursos bentônicos (Barletta e Dantas, 2016; Silva et al., 2018). Portando, o objetivo deste estudo é avaliar a composição da dieta e a ocorrência de microplásticos em juvenis de *M. liza* e *M. curema* no sistema estuarino de Laguna (SC), investigando possíveis relações entre os hábitos alimentares e a contaminação por microplásticos.

DESENVOLVIMENTO

A área de estudo foi a Lagoa Santo Antônio dos Anjos, localizada no Sistema Estuarino de Laguna (SEL), Santa Catarina. O SEL possui aproximadamente 184 km² e é formado principalmente pelas lagoas Santo Antônio dos Anjos, Imaruí e Mirim (Neto e Pereira, 2009), apresentando baixa profundidade e hidrodinâmica influenciada principalmente pelos ventos e precipitação (Meurer e Netto, 2007). Foram selecionados cinco pontos de amostragem representando diferentes habitats, conforme a classificação de Rodrigues-Filho et al. (2024): área sem vegetação sob influência marinha (P1), área sem vegetação sob influência do rio Tubarão (P2), marisma (P3), manguezal (P4) e área com vegetação terrestre (P5). Os exemplares de *Mugil liza* e *Mugil curema* foram identificados, mensurados e pesados, e seus tratos digestórios foram removidos para análise do conteúdo estomacal em microscópio estereoscópico. Os componentes encontrados foram identificados ao menor nível taxonômico possível e quantificados numericamente e volumetricamente, enquanto o grau de repleção estomacal foi classificado entre 0 (vazio) e 3 (cheio), conforme Kovalenko et al. (2009). A composição da dieta foi caracterizada pela frequência de ocorrência (FO%), Frequência por número (FN%) e Frequência por volume (FV%), seguindo os métodos de Hynes (1950) e Hyslop (1980). A importância relativa dos itens alimentares foi estimada pelo Índice de Importância Relativa Específico da Presa (PSIRI%), proposto por Brown et al. (2012), considerando a frequência de ocorrência e as abundâncias numérica e volumétrica específicas da presa. Os microplásticos encontrados durante a análise do conteúdo alimentar foram contabilizados, separados e armazenados em álcool 70%, sendo posteriormente analisados em microscópio estereoscópico.

RESULTADOS

Foram analisados 100 indivíduos de *M. liza* e 48 de *M. curema*, o PSIRI% evidenciou que os detritos foram o principal item alimentar de ambas as espécies, apresentando valores semelhantes em *M. liza* (44,09%) e *M. curema* (43,54%). Esse resultado demonstra que o detrito apresentou elevada importância relativa na alimentação das duas espécies. Apesar dessa

semelhança no item predominante, foram observadas diferenças na contribuição dos componentes alimentares secundários. Em *M. liza*, o material animal digerido (10,56%) apresentou o maior valor entre os componentes secundários, seguido pelo material vegetal digerido (6,66%) e pelas diatomáceas (4,27%). A espécie também apresentou maior variedade de itens de origem animal, incluindo Ostracoda (1,34%), Porifera (1,10%), Crustacea (1,10%), Copepoda (0,97%), Teleostei (0,13%) e Gastropoda (0,05%), embora esses itens tenham apresentado baixos valores individuais de PSIRI%. Em *M. curema*, se destacaram principalmente as algas (12,13%), seguidas pelas diatomáceas (4,97%), material vegetal digerido (3,76%) e material animal digerido (2,60%), enquanto Porifera (0,45%) e Amphipoda (0,25%) apresentaram menor importância relativa. As diatomáceas apresentaram importância relativamente semelhante entre as duas espécies, enquanto diferenças mais evidentes foram observadas para as algas, mais representativas em *M. curema*, e para os materiais animal e vegetal digeridos, mais representativos em *M. liza*. De modo geral, os resultados do PSIRI% demonstraram predomínio do detrito na alimentação de ambas as espécies, associado a diferenças na importância e na variedade dos recursos alimentares secundários, especialmente entre componentes de origem vegetal e animal (Figura 1). A análise dos microplásticos encontrados no conteúdo gastrointestinal de *Mugil liza* e *Mugil curema* revelou a presença de partículas de três colorações: transparente, azul e vermelho, com diferenças na distribuição entre as espécies. Em *M. liza*, a distribuição das colorações foi mais equilibrada: partículas transparentes apresentaram FO% de 45,45%, seguidas pelas azuis (36,36%) e vermelhas (18,18%). Quanto à FN%, transparentes e azuis apresentaram a mesma representatividade (41,67%), enquanto as partículas vermelhas corresponderam a 16,67% (Figura 2a). Em *M. curema*, houve predominância das partículas transparentes, que apresentaram FO% de 75%, seguidas pelas partículas azuis (25%) e vermelhas (12,50%). O mesmo padrão foi observado para a FN% na qual as partículas transparentes representaram 66,67% do total, enquanto as azuis e vermelhas corresponderam a 22,22% e 11,11%, respectivamente (Figura 2b). De modo geral, a coloração transparente foi predominante em *M. curema*, enquanto *M. liza* apresentou maior equilíbrio entre partículas transparentes e azuis. As partículas vermelhas foram as menos representativas em ambas as espécies. Os resultados indicam que, Embora *Mugil liza* e *Mugil curema* compartilhem padrões alimentares semelhantes em ambientes estuarinos, com utilização de recursos bentônicos (Vollrath et al., 2021), as espécies apresentam diferenças na utilização dos recursos alimentares secundários, sugerindo formas distintas de exploração dos recursos disponíveis no ambiente estuarino (Garcia et al., 2018). A presença expressiva de sedimento no conteúdo gastrointestinal pode estar relacionada ao modo de alimentação e ao processamento mecânico do alimento, embora não represente um recurso alimentar (Herbst e Hanazaki, 2014). A ocorrência de microplásticos em ambas as espécies evidencia que juvenis de mugilídeos estão expostos a esse contaminante durante sua permanência no Sistema Estuarino de Laguna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferenças observadas na composição alimentar e no perfil dos microplásticos sugerem que a interação entre hábito alimentar, uso do habitat e exposição aos contaminantes deve ser investigada de forma integrada. Dessa forma, o estudo amplia o conhecimento sobre a ecologia trófica de juvenis de mugilídeos e fornece informações relevantes para o monitoramento da contaminação por microplásticos em ambientes estuarinos.

Palavras-chave: dieta; ecologia trófica; estuário; recursos pesqueiros.

ANEXOS

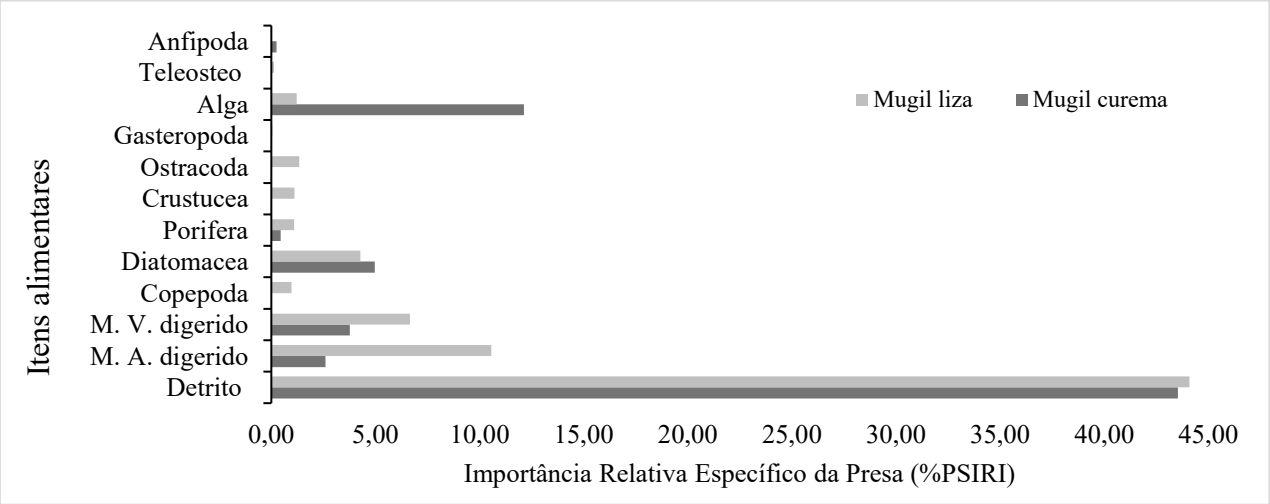


Figura 1. *Importância Relativa Específica da Presa (%PSIRI) dos itens alimentares encontrados no conteúdo gastrointestinal de juvenis de Mugil liza e Mugil curema.*

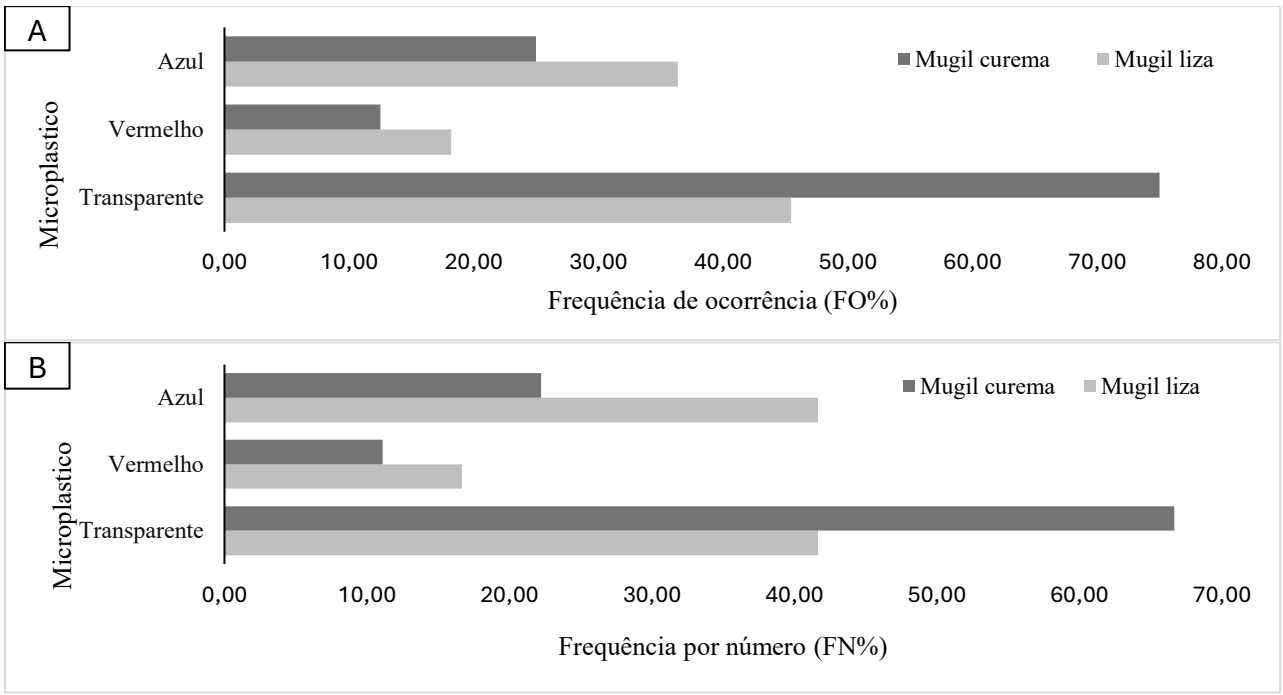


Figura 2. *Microplásticos encontrados no trato gastrointestinal de juvenis de Mugil curema e Mugil liza. (A) Frequência de ocorrência (FO%) dos microplásticos; (B) frequência por número (FN%) dos microplásticos.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARLETTA, M.; DANTAS, D. V. Biogeography and distribution of Mugilidae in the Americas. In: CROSETTI, D.; BLABER, S. (org.). Biology, Ecology and Culture of Grey Mullet (Mugilidae). Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2016. p. 42–62.

BARLETTA, M.; LIMA, A. R. A.; COSTA, M. F. Distribution, sources and consequences of nutrients, persistent organic pollutants, metals and microplastics in South American estuaries. Science of the Total Environment, v. 651, p. 1199–1218, 2019.

BROWN, S. C.; BIZZARRO, J. J.; CAILLIET, G. M.; EBERT, D. A. Breaking with tradition: redefining measures for diet description with a case study of the Aleutian skate Bathyraja aleutica (Gilbert, 1896). Environmental Biology of Fishes, v. 95, n. 1, p. 3–20, 2012. DOI: 10.1007/s10641-011-9959-z.

GARCIA, A. F. S. et al. Spatial diet overlap and food resource in two congeneric mullet species revealed by stable isotopes and stomach content analyses. Community Ecology, v. 19, p. 116–124, 2018.

HERBST, D. F.; HANAZAKI, N. Local ecological knowledge of fishers about the life cycle and temporal patterns in the migration of mullet (Mugil liza) in Southern Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 12, n. 4, p. 879–890, 2014. DOI: 10.1590/1982-0224-20130156.

HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with a review of methods used in studies of the food of fishes. Journal of Animal Ecology, v. 19, n. 1, p. 36–58, 1950. DOI: 10.2307/1570.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. Journal of Fish Biology, v. 17, p. 411–429, 1980. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x.

KOVALENKO, K.; DIBBLE, E. D.; FUGI, R. Fish feeding in changing habitats: effects of invasive macrophyte control and habitat complexity. Ecology of Freshwater Fish, v. 18, n. 2, p. 305–313, 2009. DOI: 10.1111/j.1600-0633.2008.00348.x.

MEURER, A. Z.; NETTO, S. A. Seasonal dynamics of benthic communities in a shallow sublittoral site of Laguna Estuarine System (South Brazil). Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 11, n. 2, p. 53–62, 2007. DOI: 10.14210/bjast.v11n2.p53-62.

NETTO, S. A.; PEREIRA, T. J. Benthic community response to a passive fishing gear in a coastal lagoon (South Brazil). Aquatic Ecology, v. 43, p. 521–538, 2009. DOI: 10.1007/s10452-008-9177-8.

RODRIGUES FILHO, J. L.; SANTIAGO, D. F.; PIAZZA, T. B.; DANTAS, D. V.; PENHA, V. A. S.; BRANCO, J. O. Habitat distinctness doesn't influence on the abundance and relative growth of the juveniles Atherinella brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824) in a subtropical estuarine ecosystem. Regional Studies in Marine Science, v. 77, p. 103663, 2024. DOI: 10.1016/j.rsma.2024.103663.

SILVA, V. E. L.; TEIXEIRA, E.; BATISTA, V.; FABRÉ, N. Spatial distribution of juvenile fish species in nursery grounds of a tropical coastal area of the south-western Atlantic. Acta Ichthyologica et Piscatoria, v. 48, n. 1, p. 9–18, 2018. DOI: 10.3750/AIEP/02299.

VOLLRATH, S. R.; POSSAMAI, B.; SCHNECK, F.; HOEINGHAUS, D. J.; ALBERTONI, E. F.; GARCIA, A. M. Trophic niches and diet shifts of juvenile mullet species coexisting in marine and estuarine habitats. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 101, n. 2, p. 431–441, 2021. DOI: 10.1017/S0025315421000242.

WHITFIELD, A. K.; PANFILI, J.; DURAND, J. D. A global review of the cosmopolitan flathead mullet Mugil cephalus Linnaeus 1758, with emphasis on the biology, genetics, ecology and fisheries aspects of this apparent species complex. Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 22, p. 641–681, 2012. DOI: 10.1007/s11160-012-9263-9.