

INGESTÃO DE PLÁSTICOS PELA PIRANHA *SERRASALMUS MARGINATUS* (CHARACIFORMES: SERRASALMIDAE) EM UMA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO NEOTROPICAL

Karis Soares Pereira de Castro (IC/CNPq), Ana Lúcia Paz Cardozo (Coorientadora), Rosemara Fugi (Orientadora), e-mail: rosemarafugi@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Biologia/Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura.

Ecologia/Ecologia de Ecossistemas

Palavras-chave: piscívoros, impacto antrópico, ambiente de água doce

Resumo:

Esse trabalho teve por objetivo avaliar a dieta e a ingestão de plástico pelas piranhas (*Serrasalmus marginatus*) da planície de inundação do Alto Rio Paraná. Para a quantificação da dieta foram empregados os métodos de ocorrência e de volume e os fragmentos plásticos foram contados. Para identificar os plásticos foi utilizado o espectro de cada amostra obtido através de um microscópio de imagem infravermelha por transformada de Fourier. O conteúdo gastrointestinal de 102 indivíduos foi analisado, sendo os peixes o principal item alimentar da dieta. Em relação aos plásticos, foram encontrados 30 fragmentos, e quatro tipos de plásticos foram identificados: álcool polivinílico, poliamida, poliestireno e polietileno. Dentre os plásticos identificados, a poliamida foi a mais abundante, com 23 fragmentos, o que destaca o impacto das atividades pesqueiras na poluição dos ecossistemas de água doce e na contaminação da biota.

Introdução

Plásticos são um grupo bastante diverso de materiais derivados de petróleo que se tornaram muito populares no uso cotidiano devido ao seu baixo custo de produção e comercialização, alta durabilidade e resistência. Uma vez que entram nos ambientes aquáticos, estes podem persistir por décadas devido a suas características físicas. Alguns estudos têm demonstrado que os ecossistemas de água doce estão poluídos em uma proporção bastante similar aos ecossistemas marinhos. Estudos recentes relatam a ingestão de plástico por espécies de água doce e sabe-se, ainda, que os diferentes hábitos alimentares podem ocasionar impactos diretos na ingestão de plásticos por peixes (ANDRADE et al., 2019). Em ambientes aquáticos neotropicais, piscívoros representam uma alta porcentagem da biomassa total e, por serem predadores de topo da cadeia, regulam e estabilizam a comunidade de peixes (PEREIRA et al., 2017). Considerando que a piranha (*Serrasalmus marginatus*) é uma das espécies piscívoras mais abundantes na planície de inundação do alto rio Paraná, o objetivo deste estudo foi avaliar a dieta e a ingestão de plásticos por essa espécie ao longo de um ano.

Materiais e Métodos

Os peixes utilizados neste estudo foram coletados pelo programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná (PELD-PIAP). Os peixes foram amostrados trimestralmente de março de 2019 a março de 2020, em nove locais (rios e lagoas), localizados nos rios Paraná, Baía e Ivinhema. Para determinar a composição da dieta e verificar se *S. marginatus* ingere partículas plásticas, os conteúdos dos tratos gastrointestinais foram analisados sob microscópio estereoscópico e óptico. Para a quantificação da dieta foram empregados o método de ocorrência e de volume. Além disso, os fragmentos plásticos foram contados. Para identificar o polímero quanto a sua composição química, foi utilizado o espectro de cada amostra. As medidas para caracterização das amostras foram obtidas utilizando um microscópio de imagem infravermelha por transformada de Fourier (FT-IR; LUMOS II, Bruker Optik GmbH).

Resultados e Discussão

No total foram analisados os conteúdos gastrointestinais de 102 indivíduos de *S. marginatus*. O comprimento padrão desses indivíduos variou de 7,8 a 24,9 cm. A dieta foi composta principalmente de peixes, com a ocorrência desse item variando de 77,78% a 94,74% e a porcentagem em volume variando de 79,41% a 94,49% (Tabela 1). Apesar do hábito piscívoro, os itens de origem vegetal também apresentaram participação relevante na dieta (Tabela 1), com uma porcentagem de ocorrência moderada (entre 28,57% e 50%) e uma porcentagem volumétrica baixa (entre 5,22% a 12,79%). O consumo deste item pode ser acidental durante a ação de predação, uma vez que esta espécie geralmente habita e forrageia próximo ou dentro de bancos de macrófitas (FERREIRA et al., 2014). Os plásticos por sua vez apresentaram uma porcentagem de ocorrência variando de 10% a 28,57% e uma porcentagem volumétrica variando de 0,02% a 0,36% (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual volumétrico (V) e de ocorrência (O) dos itens alimentares presentes na dieta de *S. marginatus*. Pei = peixes, Cam = camarões, Veg = vegetais, Ins Aq = insetos aquáticos, Ins Te = insetos terrestres, Plas = plásticos.

Amostragem	%	Pei	Cam	Veg	Ins Aq	Ins Te	Plas
Março/2019	V	91,94		6,70	0,35	0,49	0,03
	O	94,74		34,21	2,63	2,63	15,79
Junho/2019	V	94,49		5,22			
	O	77,78		33,33			
Setembro/2019	V	87,86		10,53			00,36
	O	85,71		28,57			28,57
Novembro/2019	V	79,41	2,02	12,79	1,74	1,98	00,10
	O	78,95	10,53	36,84	5,26	10,53	26,32
Março/2020	V	87,72		10,91		0,01	0,02
	O	80,00		50,00		5,00	10,00

Ao todo, foram encontrados 30 fragmentos plásticos nos indivíduos analisados (Tabela 2). Apenas na amostragem de junho de 2019 não foram encontrados plásticos. Os plásticos encontrados no conteúdo gastrointestinal foram: fragmentos com tamanhos variando entre 5 a 20mm (mesoplásticos) identificados como Álcool polivinílico (PVA) e Poliamida (PA, também conhecida popularmente como “nylon”), fragmentos de Poliestireno (PS) e fibras de Polietileno (PE), sendo estes classificados como microplásticos, uma vez que tinham tamanho menor que 5 mm. Dentre todos os plásticos encontrados, a PA foi a mais abundante, com um total de 23 fragmentos (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância dos diferentes tipos de plásticos encontrados nos conteúdos gastrointestinais da piranha (*Serrasalmus marginatus*), coletada na Planície de inundação do Alto Rio Paraná. PA – Poliamida, PVA – Álcool Polivinílico, PS – Poliestireno, PE – Polietileno.

Amostragem	PA	PVA	PE	PS	Total
Março 19	12				12
Setembro 19	1		3	1	5
Novembro 19	4	1			5
Março 20	6		2		8
Total	23	1	5	1	30

A presença dos fragmentos de PA no conteúdo gastrointestinal, é um claro exemplo da relação entre a proximidade da fonte de poluição e as consequências ambientais. A PA é comumente utilizada na confecção de redes de pesca, o que indica uma importante contribuição da atividade pesqueira para a poluição plástica. Além disso, a forma oportunista de alimentação das piranhas, que consiste basicamente em morder outros peixes, levando a aquisição de pequenos fragmentos de músculos e nadadeiras (FERREIRA et al., 2014), pode aumentar a ingestão de fragmentos de PA. Isso acontece porque esses peixes podem preda as pequenas presas capturadas em redes de espera, que se tornam alvos fáceis, levando a ingestão de PA durante o processo de alimentação. O PVA também é um plástico ligado a atividade de pesca, principalmente à recreativa. Esse polímero biodegradável compõe sacolas solúveis que são usadas para concentrar as iscas na superfície da água. Contudo, a solubilidade desse plástico pode mudar devido a alterações físico-químicas na água (NIGRO et al., 2022), o que pode torná-lo disponível para a biota. O polietileno (PE) e o poliestireno (PS; também conhecido como isopor) são plásticos não-biodegradáveis comumente utilizados em embalagens de alimentos, brinquedos e outros itens de uso doméstico (MONTEIRO et al., 2022). Apesar de não serem encontrados em grandes números nas amostras, a presença desses plásticos está relacionada com atividades domésticas e a ocupação humana em torno dos ambientes aquáticos (MONTEIRO et al., 2022). Além disso, sua presença também destaca a falta de manejo e o descarte inadequado dos resíduos plásticos na região de estudo.

Conclusões

Os resultados encontrados neste estudo mostraram que *S. marginatus* ingeriu diferentes tipos de plásticos, com alta predominância daqueles ligados às atividades de pesca, tanto artesanal como recreativa. Ainda, visto os profundos impactos gerados nas populações de peixes pela ingestão de plásticos, mais estudos são necessários com espécies de diferentes hábitos alimentares, para elucidar as interações entre a biota e esses polímeros.

Agradecimentos

Agradeço à Deus, à UEM, ao CNPq, ao NUPÉLIA, à orientadora Dra. Rosemara Fugi, à coorientadora Me. Ana Lúcia Paz Cardozo, minha família e colegas de laboratório.

Referências

ANDRADE, M. C., WINEMILLER, K. O., BARBOSA, P. S., FORTUNATI, A., CHELAZZI, D., CINCINELLI, A., e GIARRIZZO, T. First account of plastic pollution impacting freshwater fishes in the Amazon: Ingestion of plastic debris by piranhas and other serrasalmids with diverse feeding habits. **Environmental Pollution**, v. 244, p. 766-773, 2019.

FERREIRA, F. S., VICENTIN, W., COSTA, F. E. S. e SÚAREZ, Y. R. Trophic ecology of two piranha species, *Pygocentrus nattereri* and *Serrasalmus marginatus* (Characiformes, Characidae), in the floodplain of the Negro River, Pantanal. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 26, p. 381–391, 2014.

MONTEIRO, I., DANTAS, D., MAKRAKIS, M., LORENZI, L., RIBEIRO, S., PEZZIN, A., SILVEIRA, V. e GENTIL, E. Composition and spatial distribution of floating plastic debris along the estuarine ecocline of a subtropical coastal lagoon in the Western Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, v. 179, p. 113648, 2022.

NIGRO, L., MAGNI, S., ORTENZI, M., GAZZOTTI, S., DELLA TORRE, C. e BINELLI, A. Are “liquid plastics” a new environmental threat? The case of polyvinyl alcohol. **Aquatic Toxicology**, v. 248, p. 106200, 2022.

PEREIRA, L., TENCATT, L., DIAS, R., DE OLIVEIRA, A. e AGOSTINHO, A. Effects of long and short flooding years on the feeding ecology of piscivorous fish in floodplain river systems. **Hydrobiologia**, v. 795, p. 65-80, 2017.