

**PADRÕES GLOBAIS DE INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS POR
PEIXES: UMA REVISÃO CIENCIOMÉTRICA****GLOBAL PATTERNS OF MICROPLASTIC INGESTION BY FISH: A
SCIENTOMETRIC REVIEW**

Vania Aparecida Sacco ¹
Amanda Selinger ²
Natana Raquel Zuanazzi ³
Érika Spanhol Lemunie ⁴
Camila Luiza Comelli ⁵
João Henrique Alliprandini da Costa ⁶
Nédia de Castilho Ghisi ⁷
Rosilene Luciana Delariva ⁸

GT 6 - DIÁLOGOS HÍDRICOS: GESTÃO DAS ÁGUAS E BACIAS HIDROGRÁFICAS.

Resumo: Os bilhões de toneladas de plástico liberados no ambiente, em sua maioria são fragmentados em partículas menores que chegam aos rios e oceanos e podem ser tóxicas para os organismos aquáticos. Este estudo teve como objetivo revisar e quantificar dados publicados sobre a abundância de Microplásticos (MPs) ingeridos por peixes por meio de análise cientométrica. Foi realizada uma busca na base de dados Web of Science utilizando palavras-chave (microplástico, nanoplástico, plástico, peixe) e operadores booleanos (or), incluindo estudos de ambientes naturais e controlados. Essa busca resultou no registro de 673 documentos, dos quais a maior parte dos estudos foi realizada na China (24,55%). Os países mais influentes na abordagem de temas científicos foram Inglaterra e Estados Unidos, mostrando que o alto impacto das pesquisas não é referente ao alto número de publicações.

Palavras-chave: partículas plásticas. organismos aquáticos. fibras. poluentes emergentes. microplásticos

¹Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR. Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada, yanniasacco@hotmail.com

²Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos SP, Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros, amandaselinger@gmail.com

³Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR. Programa de Pós Graduação em Biologia Comparada, natanazuanazzi1@gmail.com

⁴Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR. Programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais. erikalemunie@hotmail.com

⁵Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos PR, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, milacomelli@gmail.com

⁶Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - (UNESP), São Vicente, SP, Laboratório de Ecofisiologia e Toxicologia Aquática, jh.costa@unesp.br

⁷Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos PR, docente, nediaghisi@gmail.com

⁸Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, PR, docente, rldelariva@hotmail.com

Abstract: The billions of tons of plastic released into the environment are mostly fragmented into smaller particles that reach rivers and oceans and can be toxic to aquatic organisms. This study aimed to review and quantify published data on the abundance of microplastic (MPs) ingested by fish through scientometric analysis. A search was carried out in the Web of Science database using keywords (microplastic, nanoplastic, plastic, fish) and Boolean operators (or), including studies of natural and controlled environments. This search resulted in the registration of 673 documents, of which the majority of studies were carried out in China (24.55%). The most influential countries in addressing scientific topics were England and the United States, showing that the high impact of research is not related to the high number of publications.

Keywords: plastic particles. aquatic organisms. Fiber. emerging pollutant. microplastics

INTRODUÇÃO

O plástico é um polímero orgânico sintético ou semissintético comumente utilizado em todos os setores produtivos (Chatterjee & Sharma, 2019). São materiais leves, duráveis, reutilizáveis e economicamente vantajosos devido ao seu baixo custo (Abayomi et al., 2017). De acordo com Thompson et al. (2009), os fragmentos de plástico são classificados de acordo com seu tamanho em macrolástico (>20 mm de diâmetro), mesoplástico (5–20 mm), microplástico (<5 mm) e nanoplástico (<0,0001 -mm). Os microplásticos (MPs) são os polímeros sintéticos mais estudados e altamente concentrados no meio ambiente (Hendrickson et al., 2018).

Os microplásticos estão presentes nos mais diversos locais possíveis e, assim, atingem os ecossistemas aquáticos através da lixiviação do solo (Cole et al., 2011) e do transporte atmosférico via precipitação (Dris et al., 2016). No ambiente aquático, as partículas de plástico podem ser ingeridas ou filtradas pelos animais e transferidas ao longo da cadeia alimentar, impactando a qualidade ambiental (Capó et al., 2021). Devido ao seu pequeno tamanho, os microplásticos são consumidos por diversos organismos aquáticos (Jiang et al., 2022). Os peixes são considerados animais intermediários e topos na cadeia alimentar e podem ingerir partículas direta ou indiretamente através da predação de outros organismos que contêm microplásticos (Koongolla et al., 2020).

Os microplásticos são frequentemente encontrados no trato digestivo dos peixes e são observados em brânquias e na pele (Huang et al., 2020). Alguns fatores bióticos estão diretamente relacionados aos microplásticos nesses organismos (Roch et al., 2019), como o uso do habitat, a posição trófica e o nível nutricional. A abundância de partículas microplásticas nos peixes varia dependendo da espécie, da estratégia alimentar e da concentração local destes poluentes (Ahmadi et al., 2022).

Considerando a crescente literatura sobre a presença e os efeitos dos plásticos no ambiente aquático e na sua biota, é essencial compilar a informação já publicada. Esses dados orientarão estudos futuros e incentivarão lições que busquem mitigar os riscos associados à ingestão de microplásticos pelos peixes, por fazerem parte de uma cadeia alimentar na qual o ser humano está inserido (Alberghini et al., 2023). Assim, o objetivo deste estudo é quantificar cientificamente a produção científica, envolvendo a poluição por detritos plásticos em peixes enquanto discute tendências globais sobre a poluição por MP.

MATERIAL E MÉTODOS

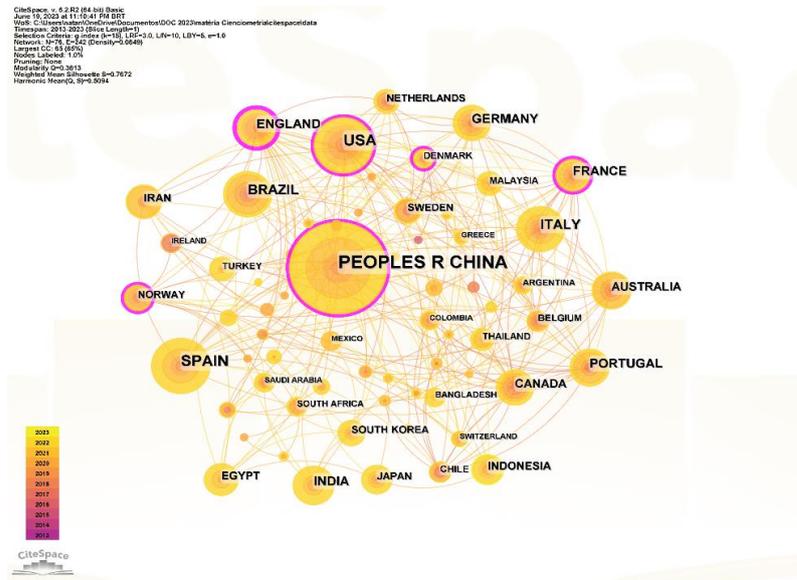
Utilizando uma abordagem de análise cientométrica, esta revisão foi conduzida pelas diretrizes Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Moher et al., 2009). Pesquisas sistemáticas por "microplásticos em peixes" foram realizadas na Web of Science (WoS). Os termos de pesquisa usados para pesquisar a WoS Core Collection foram TS (Topic Search) = (microplastic*) OR (nanoplastic*) OR ("plastic"), e posteriormente usou a ferramenta de refinar resultados usando a palavra fish para todos os campo. A investigação foi realizada em dezembro de 2022 e incluiu publicações de 1945 a 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando a busca WoS, obteve-se 673 publicações após o refinamento. A estimativa do índice H foi 94; ou seja, os 94 documentos foram citados pelo menos 94 vezes cada. Nesse sentido, segundo Hirsch (2005), esse índice H revela o impacto ou relevância de um autor ou de uma área de pesquisa. Com este resultado é possível obter informações essenciais sobre o alto impacto da pesquisa sobre poluição plástica relativa aos peixes na literatura científica.

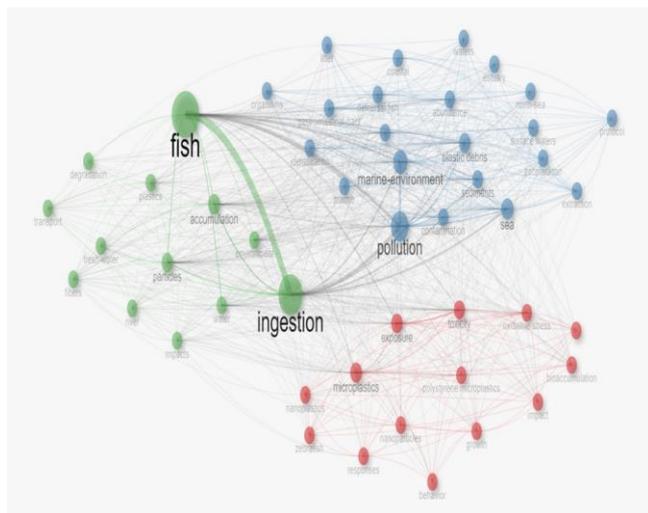
Uma rede de 78 países integra a cooperação entre países que publicaram estudos sobre MPs em peixes. A China foi o país que teve o maior número de publicações. A Inglaterra está na primeira posição, seguida pelos Estados Unidos, no quesito de maior como o país com a centralidade; isto é, estes dois países de língua inglesa foram os mais influentes na abordagem de temas científicos, com MPs em peixes. Outros países como França, Dinamarca e China também pontuaram, e o Brasil ficou em nono lugar entre os dez países classificados (Fig. 1).

Figura 1 - Rede de cooperação entre países que publicam sobre plástico em peixes



A análise das palavras-chave e sua coocorrência é apresentada na Figura 2. As palavras centrais, ou seja, as mais frequentes, foram “ingestão”, “peixe” e “poluição”. É pertinente destacar que todas elas possuem relevância intrínseca para a análise dos MPs em peixes.

Figura 2 - Rede de correlação das principais palavras-chave composta por frequência e centralidade.



CONCLUSÃO

Em suma, observou-se que a China foi o país que teve o maior número de publicações, entretanto, a Inglaterra e os Estados Unidos apresentaram alta influência na abordagem de temas científicos, com MPs em peixes. As pesquisas gerais sobre microplásticos em peixes, mostrou uma alta preocupação com a poluição aquática e a busca por informações sobre o efeito tóxico desse contaminante. Como perspectivas futuras, são necessárias mais pesquisas que estudem a poluição plástica e os efeitos causados nos organismos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abayomi, O. A. *et al.* Microplastics in coastal environments of the Arabian Gulf. **Mar. Pollut. Bull.** 124, 181–188. 2017
- Ahmadi, A. *et al.* Potentially toxic elements and microplastics in muscle tissues of different marine species from the Persian Gulf: Levels, associated risks, and trophic transfer. **Mar. Pollut. Bull.** 175, 113–283. 2022.
- Alberghini, L. *et al.* Microplastics in Fish and Fishery Products and Risks for Human Health: A Review. **Int. J. Environ. Res.** 20. 2023.
- Capó, X. *et al.* Long-term exposure to virgin and seawater exposed microplastic enriched-diet causes liver oxidative stress and inflammation in gilthead seabream *Sparus aurata*, Linnaeus 1758. **Sci. Total Environ.** 767, 144–976. 2021.
- Chatterjee & Sharma, S. Microplastics in Our Oceans and. F. Actions Sci. **Reports J. F. actions** 54–61. 2019.
- Cole, M. *et al.* Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. **Mar. Pollut. Bull.** 62, 2588–2597. 2011.
- Dris, R. *et al.* 2016. Synthetic fibers in atmospheric fallout: A source of microplastics in the environment? **Mar. Pollut. Bull.** 104, 290–293. 2016.
- Hendrickson, E.; Minor, E.C.; Schreiner, K. Microplastic Abundance and Composition in Western Lake Superior As Determined via Microscopy, Pyr-GC/MS, and FTIR. **Environ. Sci. Technol.** 52, 1787–1796. 2018.
- Huang, J.S. *et al.* 2020. Microplastic accumulation in fish from Zhanjiang mangrove wetland, South China. **Sci. Total Environ.** 708, 134–839. 2020.
- Jiang, Y. *et al.* A review of microplastic pollution in seawater, sediments and organisms of the Chinese coastal and marginal seas. **Chemosphere.** 286, 131–677. 2022.
- Koongolla, J.B. *et al.* Occurrence of microplastics in gastrointestinal tracts and gills of fish from Beibu Gulf, South China Sea. **Environ. Pollut.** 258. 2020.
- Roch, S. *et al.* A systematic study of the microplastic burden in freshwater fishes of south-western Germany - Are we searching at the right scale? **Sci. Total Environ.** 689, 1001–1011. 2019.
- Thompson, R.C. *et al.* Our plastic age. *Philos. Trans. R. Soc.* **B Biol. Sci.** 364, 2009.