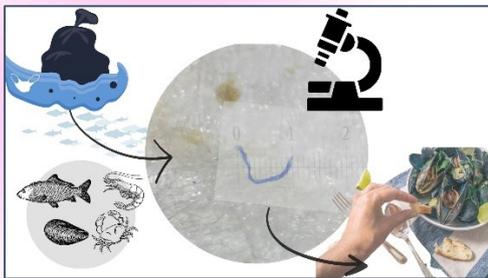


# MICROPLÁSTICO EM PESCADO: UMA PROBLEMÁTICA EMERGENTE

Fábio José Targino Moreira da Silva Júnior<sup>1</sup>, Ana Gabriela Barbosa Ramos<sup>1</sup>, Verônica da Silva Santos Nepomuceno Ferraz<sup>1</sup>, Marina Teixeira de Vries Mársico<sup>1</sup>, João Paulo de Sá Felizardo<sup>2</sup>, Roberto Meigikos dos Anjos<sup>2</sup>, Eliane Teixeira Mársico<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Veterinária/Departamento de Tecnologia de Alimentos. <sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense – Departamento de Física / Laboratório de Radioecologia e Mudanças Ambientais (LARA).

Contato: fabiotargino@id.uff.br



***Microplásticos são poluentes de importância na atualidade e podem representar risco à saúde dos consumidores de pescado.***

## INTRODUÇÃO

Plástico pode ser definido como, conforme entendimento da IUPAC, termo genérico para designar material polímero podendo ser acrescido de outras substâncias, de utilização e/ou redução de custos (VERT *et al.*, 2012). Ao serem descartados no ambiente, as estruturas plásticas são fragmentadas em pequenas partículas, denominadas de microplástico, possuindo tamanho entre 0,1  $\mu\text{m}$  a 5 mm; macroplásticos são aqueles com estruturas acima de 5 mm e, os nanoplásticos, de 1-100 nm (ZHOU *et al.*, 2018). Essas partículas resultantes da fragmentação do macroplástico são denominadas: microplástico secundário. Além dessas, existe o microplástico primário (*pellets*), que são partículas já produzidas na escala entre 0,1  $\mu\text{m}$  a 5 mm.

Estudos apontam que os microplásticos atuam como disruptivos endócrinos contribuindo para o desenvolvimento de doenças como vários tipos de câncer, distúrbios hormonais, problemas de fertilidade e disfunções do sistema imunológico. Além disso, a contaminação de alimentos por microplásticos pode ser uma ameaça a todo um sistema, afetando intimamente a saúde dos animais, do ambiente e saúde humana, com perpetuação desse ciclo, reforçando a importância de abordagens integradas.

Nesse contexto, medidas de conscientização e políticas públicas são essenciais para a mitigação do problema. Ações como a redução do uso de plásticos descartáveis, incentivo à reciclagem,

regulamentações industriais e estratégias de remediação ambiental são importantes para reduzir a quantidade de microplásticos liberados no ambiente e proteger a saúde global.

Pescado é o grupo de animais que, em algum momento do seu ciclo de vida, dependem da água. Além dos peixes, são também representantes: crustáceos, moluscos bivalves, reptéis, anfíbios e equinodermos, utilizados na alimentação humana. Por estarem envolvidos ao ambiente aquático, e esse ambiente ser o mais impactado pela poluição plástica, favorecendo processos de degradação, bioacumulação e translação, o pescado vem sendo envolvido ao risco de exposição ao microplástico através dos alimentos.

Nesse sentido, o presente trabalho visa apresentar informações sobre o impacto do acúmulo de microplástico, em representantes do pescado, além de apresentar um panorama de diferentes protocolos que são utilizados para extrair e avaliar a presença dessas partículas.

## DESENVOLVIMENTO

---

Pesquisas que buscam quantificar e avaliar o perfil de microplástico em organismos aquáticos são cada vez mais evidentes, constituindo uma temática em plena expansão na ciência, desde abordagens ecológica, toxicológica, ambiental e, mais recentemente, avaliando o impacto desses poluentes em uma abordagem alimentar.

A principal dificuldade em relação a análise de microplástico em pescado está na definição da técnica de extração dessas partículas. A maior parte das pesquisas realizam a extração através de solução de Hidróxido de Potássio (KOH) adotando diferentes concentrações: 4%, 10% e 30%, aplicando em alguns protocolos o controle da temperatura para acelerar o tempo de digestão química. Além do KOH, outras soluções de bases são utilizadas: Hidróxido de Sódio (NaOH) e Peróxido de Hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) também costumam ser utilizados, em alguns casos avaliando o potencial de danos a estrutura do microplástico que é causado por essas soluções. Dependendo da estrutura analisada, como brânquias, carapaça de crustáceos, ou outras estruturas mais rígidas do pescado, são adotadas soluções ácidas aos protocolos de digestão química, como: Ácido Nítrico (HNO<sub>3</sub>) e Ácido Perclórico (HClO<sub>4</sub>).

Após digestão química para extração das partículas e isolamento através de filtragem, técnicas microscópicas são utilizadas para visualização das partículas antropogênicas. No entanto, essas técnicas não devem ser utilizadas isoladamente, sendo importante a junção de técnicas de avaliação da composição e perfil dessas estruturas para confirmação e diferenciação entre partículas antropogênicas para estruturas de microplástico.

Vários pesquisadores utilizaram a Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) para confirmação e identificação dos polímeros, o FTIR pode ser utilizado para avaliar plásticos na escala de dezenas de micrômetro quando no modelo de microFTIR. Além da técnica de FTIR, outra técnica também utilizada é a Espectroscopia Raman.



Além disso, o ambiente de análise e os materiais devem ser adequados, de forma a evitar a contaminação ambiental nas amostras, em situações de contaminação ambiental evidente comprometem a qualidade dos resultados, tornando um estudo indigno.

Pesquisas relacionadas a análise de microplástico em pescado costumam ser de cunho ecológico, analisando de forma restrita o trato gastrointestinal e focando muitas vezes em espécies não comerciais. Algumas pesquisas mais recentes passaram a analisar espécies, tanto da pesca quanto da aquicultura, que possuem importância comercial, conseqüentemente no consumo, e analisando em partes comestíveis dessa matriz alimentar.

Dentre o grupo do pescado, os moluscos bivalves são alvos de muitas pesquisas, pois em decorrência de sua característica filtradora, esses animais costumam acumular esse poluente e apresentar risco à saúde dos consumidores dependendo da origem, frequência e quantidade ingerida. Outra característica importante da relação entre consumo de mexilhão e exposição ao microplástico é o fato desse alimento ser consumido inteiro. Alguns experimentos isolam estruturas de microplásticos de mexilhões, conforme apresentado nas figuras 1.A. e 1.B.

**Figura 1.** A. Mexilhões (*Perna perna*) coletados na Baía de Guanabara – RJ e avaliados quanto presença de microplástico. B. Microplástico, formato filamento e coloração azul, extraída de Mexilhões (*P. perna*) coletados na Baía de Guanabara – RJ.



No Brasil ainda não há legislações que regulamentem limites máximos toleráveis desse poluente no pescado. Alguns documentos de órgãos oficiais questionam o risco relacionado a exposição ao microplástico decorrente do consumo de pescado, a *Food and Agriculture Organization* (FAO) (2018) discute dois principais aspectos: 1. O fato do não consumo de peixes inteiros, com poucas exceções de peixes pequenos; e 2. Baixas concentrações de microplástico relacionados ao peso total desse poluente que seria ingerido.

Embora o volume de microplástico consumido através do pescado não seja alto, o efeito cumulativo da ingestão contínua e crônica de poluentes e contaminantes podem representar um risco à saúde dos consumidores e serem causas das doenças não infecciosas da contemporaneidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Microplásticos são importantes poluentes ambientais envolvidos na cadeia de obtenção ou criação de pescado. Importante avaliar o risco eminente a saúde dos consumidores decorrente da presença dessas partículas, sobretudo na musculatura de peixes e outros representantes do pescado.

É essencial o avanço na definição de protocolos analíticos para análises dessas estruturas em pescado, pois com a heterogeneidade de métodos e procedimentos na análise dessas partículas dificulta a comparação de resultados e o avanço dessas análises.

O consumo de pescado contaminado com microplásticos e suas implicações para longevidade saudável de uma população se relacionam diretamente com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU. Essa abordagem requer ações coordenadas e integradas, envolvendo políticas sustentáveis, conscientização pública e inovação científica, de forma a garantir um futuro saudável e sustentável para todos.

## REFERÊNCIAS

ABBASI, S. *et al.* Microplastics in different tissues of fish and prawn from the Musa Estuary, Persian Gulf. **Chemosphere**, n. 205, p. 80-87, 2018.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Microplastics in Fisheries and Aquaculture: A Summary<sup>1</sup> of FAO's Study**. Committee on Fisheries. 2018.

MERCOGLIANO, R. *et al.* Extraction and identification of microplastics from mussels: Method development and preliminary results. **Italian Journal of Food Safety**, v. 10, n. 9264, 2021.

VERT, M. *et al.* Terminology for biorelated polymers and applications (IUPAC Recommendations 2012). **Pure and Applied Chemistry**, v. 84, n. 2, p. 377-410, 2012.

ZHOU. Q. *et al.* The distribution and morphology of microplastics in coastal soils adjacente to the Bohai Sea and the Yellow Sea. **Geoderma**, v. 322, p. 201-208, 2018.

