



AGROTÓXICOS EM MÚSCULO DE PEIXES COMERCIAIS E AVALIAÇÃO DO RISCO À SAÚDE HUMANA NO NOROESTE DO RS

Endi Adriano Fures², Miqueias de Castro da Silva³, Janaina Silva Sarzi⁴, Jonas Simon Dugatto⁵; David Augusto Reynalte-Tatage⁶, Liziara da Costa Cabrera⁷

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis; E-mail: endiadrianofures@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária na UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo; E-mail: miqueias.castro18@outlook.com

⁴ Doutora em Agronomia; Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis; E-mail: janassarzi@gmail.com

⁵ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Tecnólogo na UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo; *In memoriam*

⁶ Doutor em Ciências Biológicas; Professor Adjunto na UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo; E-mail: david.tataje@uffs.edu.br

⁷ Doutora em Química Analítica; Professora Adjunta na UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Cerro Largo; E-mail: liziara.cabrera@uffs.edu.br

Introdução: A presença de agrotóxicos em organismos aquáticos tem sido amplamente estudada devido às implicações para a saúde humana e ambiental. Diversos agrotóxicos são potencialmente bioacumulativos e podem afetar negativamente a biota aquática, além de que podem representar riscos aos consumidores desses organismos. Estudos relatam efeitos tóxicos, como alterações morfológicas e desregulação endócrina, relacionados a diversos agrotóxicos detectados em peixes. Desse modo, a avaliação da presença desses contaminantes em peixes comerciais é fundamental para a segurança alimentar e para subsidiar medidas de controle e regulação. **Objetivos:** Avaliar a presença e os riscos associados aos agrotóxicos em peixes comerciais provenientes da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul (RS), Brasil. **Metodologia:** Foram analisadas três amostras de músculo de peixes das espécies *Hoplias malabaricus*, *Oreochromis niloticus* e *Astyanax sp.*, adquiridas de produtores locais em agosto de 2024 na cidade de Roque Gonzales. A extração dos compostos foi realizada utilizando um método miniaturizado, o micro-QuEChERS, onde há um processo de extração e partição promovida pela presença de acetonitrila, água, MgSO₄ e NaCl. Há também uma fase de limpeza de extrato com a utilização de C₁₈. A determinação e a quantificação dos analitos foram feitas por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas (LC-MS). A análise compreendeu 24 agrotóxicos. A avaliação de risco (HQ) foi feita com base na ingestão diária estimada (EDI), calculada considerando a concentração dos agrotóxicos quantificados, o consumo médio de peixe (em que se considerou 300 g por dia) e um peso corporal médio de 70 kg. A EDI foi comparada com as doses de referência toxicológica (RfD) estabelecidas por agências reguladoras para cada agrotóxico identificado, nesse estudo esses dados foram obtidos utilizando a ferramenta de busca de dados toxicológicos da Universidade do Tennessee. **Resultados:** Foram quantificados os compostos metsulfuron-metil (84 µg.kg⁻¹), imazapique (24 µg.kg⁻¹) e flutriafol (43 µg.kg⁻¹) em *Oreochromis niloticus*, enquanto



malationa foi detectado em *Hoplias malabaricus* ($12 \mu\text{g.kg}^{-1}$) e *Astyanax sp.* ($13 \mu\text{g.kg}^{-1}$). Esses agrotóxicos são conhecidos por seus efeitos tóxicos, incluindo a desregulação endócrina e impactos no sistema nervoso. Os quocientes de risco à saúde humana (HQ) individuais para cada agrotóxico quantificado foram estimados e encontraram-se abaixo do limite de preocupação ($\text{HQ} < 1$). Apesar disso, há de se considerar a exposição combinada a diferentes agrotóxicos e outros tipos de contaminantes, tais como metais, e outros como os de preocupação emergente, que não são investigados nesse trabalho, mas que podem estar presentes e além de aumentar o risco podem potencializar efeitos adversos. **Conclusões:** Os resultados demonstraram a presença de agrotóxicos nas amostras de peixes comerciais da região estudada, o que levanta preocupações sobre os possíveis impactos na saúde humana e ambiental. O monitoramento de agrotóxicos e outras substâncias é essencial para garantir a segurança alimentar e avaliar os riscos associados ao consumo desses organismos e dimensionar a qualidade dos ambientes aquáticos. **Palavras-chave:** Pesticidas; contaminação ambiental; segurança alimentar; desreguladores endócrinos; LC-MS. **Agradecimentos:** Os autores agradecem à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) pelo suporte à pesquisa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.