

AGROTÓXICOS EM AMOSTRAS DE ÁGUAS NA REGIÃO DA FRONTEIRA SUL

Janaina Sarzi¹

Endi Adriano Fures²

Miqueias De Castro Da Silva³

Liziara Da Costa Cabrera⁴

Palabras clave: Agrotóxicos; Contaminação; Agricultura; Água superficial; Água subterrânea.

INTRODUÇÃO

Agrotóxicos são compostos sintéticos produzidos para combater e controlar espécies indesejáveis que representam risco à produção agrícola, além de serem utilizados também em áreas urbanas para eliminar vetores. O uso de agrotóxicos é necessário para atender à demanda do consumidor e é essencial aprimorar as tecnologias utilizadas, visto que a aplicação de agrotóxicos nas lavouras é um problema tanto para quem os utiliza quanto para o ambiente em que a área de produção está localizada (Andres et al., 2020).

Segundo Lopes e Albuquerque (2021), os agrotóxicos podem afetar a vida animal e humana, alterar a composição do solo, contaminar o ar, as águas superficiais e subterrâneas, danificando e alterando todo um ecossistema. A presença de contaminantes orgânicos em corpos d'água, resultantes do lançamento de efluentes tratados ou não tratados e da lixiviação de solos agrícolas, tem levantado preocupações sobre o impacto na biodiversidade aquática e na saúde humana.

Diante disso, o trabalho desenvolvido abrange estudos de monitoramento de águas superficiais de rios e córregos e águas subterrâneas de poços localizados na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, a fim de identificar possíveis presenças de contaminação por agrotóxicos.

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, janassarzi@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, endiadrianofures@gmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul, miqueias.castro18@outlook.com

⁴ Universidade Federal da Fronteira Sul, liziara.cabrera@uffs.edu.br

DESENVOLVIMENTO

Este trabalho abrange pesquisas realizadas na bacia hidrográfica do Rio Ijuí e na cidade de Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Sul do Brasil, região de intensa atividade agrícola. Estes estudos buscaram avaliar a qualidade de águas superficiais e subterrâneas, quanto a possíveis contaminações por agrotóxicos.

As amostras de água superficial e subterrânea foram preparadas utilizando-se a técnica de extração em fase sólida (SPE do inglês Solid Phase Extraction). O preparo inicia-se filtrando uma alíquota da amostra através de uma membrana de acetato de celulose de 0,45 µm e acidificando as amostras para pH 3. Posteriormente, 250 mL destas são percolados em um cartucho SPE com sorvente C₁₈, previamente condicionado (3 mL de metanol e 3 mL de água ultrapura). Os analitos são então eluídos com 2 mL de metanol. O extrato final é analisado por LC/MS.

As amostras de água superficial foram coletadas na Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí durante a primavera de 2021 (novembro) e no verão de 2022 (fevereiro). Enquanto que, as amostras de água subterrânea foram coletadas no município de Cerro Largo, noroeste do Rio Grande do Sul, em poços de abastecimento ou da rede pública de abastecimento de água, sendo a água proveniente do Sistema Aquífero Serra Geral (SASG). Nesta, foram realizadas sete campanhas de amostragem entre os verões de 2021 e 2023 (abrangendo todas as estações do ano) em dez pontos de coleta de água subterrânea (em áreas urbanas, periurbanas e rurais).

RESULTADOS, PROGRESSOS E REFLEXÕES

Agrotóxicos em águas superficiais

Na primavera de 2021, detectou-se a presença de agrotóxicos em águas superficiais, em particular 2,4-D, atrazina, azoxistrobina, bentazona, carbofurano, ciproconazol, clomazona, difenoconazol, epoxiconazol, fipronil, imazapique, imazetapir, malationa, metsulfurom-metil, penoxsulam, piraclostrobina, pirazosulfuron-etil, pirimicarbe, profenofós, propiconazol, simazina, tebuconazol, tiametoxam e trifloxistrobina (Morelato, 2022). A mesma autora constatou que 10 compostos foram

detectados no verão de 2022, com bentazon novamente registrado em todos os pontos. Os fungicidas ciproconazol e propiconazol foram detectados em todos os pontos, e os inseticidas tiametoxam também em todos os pontos e profenofós em três pontos. De acordo com Castro-Correia e Fontoura (2015), a exposição a agrotóxicos em combinação com outros fatores pode causar puberdade precoce parcial, síndrome dos ovários policísticos, câncer de mama, infertilidade masculina, entre outros.

Agrotóxicos em águas subterrâneas

Foram detectados 25 dos 26 agrotóxicos analisados, sendo os mais frequentemente detectados o profenofós (58,57%), difenoconazol (55,71%) e atrazina (54,28%) (Oliveira, 2021). Os agrotóxicos detectados em concentrações mais elevadas foram imazetapir, profenofós e atrazina, com concentrações totais em todos os pontos de $1,027 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, $0,894 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ e $0,795 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, respectivamente. A atrazina é um dos agrotóxicos mais frequentemente aplicados em todo o mundo (Tostado; Bollmohr, 2022) e também é um dos agrotóxicos mais detectados em corpos d'água (de Souza et al., 2020).

As estações com mais detecções foram o verão de 2022, a primavera de 2021 e o inverno de 2021, com detecções em 28,38%, 24,09% e 21,12% das amostras, respectivamente. A estação com menos detecções foi o verão de 2021, com detecções em apenas 2,48% das amostras. A correlação entre o número de detecções e a precipitação acumulada nesses períodos não é significativa, indicando que a chuva não é o único fator causador da contaminação das águas subterrâneas por agrotóxicos. O momento e a frequência da aplicação de agrotóxicos e o destino de compostos individuais no ambiente (solubilidade, degradação e outros) têm grande influência. Além disso, hidrogeologia regional e local, bem como as taxas de precipitação pós-aplicação, também têm impacto no destino dos agrotóxicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROJEÇÕES

O monitoramento ambiental é um processo de coleta de dados, investigação e monitoramento contínuo e sistemático de variáveis ambientais, com o objetivo de determinar e avaliar o estado dos recursos naturais em um determinado momento e estimar tendências de longo prazo por meio da análise de riscos. O monitoramento de

compostos orgânicos, como agrotóxicos, no ambiente exige o trabalho com matrizes complexas e técnicas eficazes para sua preparação, bem como métodos analíticos que possam determinar analitos em baixas concentrações encontradas nesses ambientes.

Financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), UFFS.

REFERENCIAS

ANDRES, A. *et al.* Influência de equipamentos e taxas de aplicação aérea na deriva de Glifosato em área orizícola do Rio Grande do Sul: estudo de caso. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1134707/1/CIRCULAR-213-v2.pdf>.

CASTRO-CORREIA, C.; FONTOURA, M. A influência da exposição ambiental a disruptores endócrinos no crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**, v. 10, n. 2, p. 186-192, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.rpedm.2014.10.002>.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Desafios e avanços no controle de resíduos de agrotóxicos no Brasil: 15 anos do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, p. e00116219, 2021. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00116219>.

MORELATO, Rafaela Roberta. Avaliação ambiental da água e sedimento na Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí. Universidade Federal da Fronteira Sul. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade Federal da Fronteira Sul. 2022. <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6119>.

OLIVEIRA, Maria Eduarda. Análise de qualidade das águas de abastecimento público em zonas rurais e urbanas do município de Cerro Largo/RS. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade Federal da Fronteira Sul. 2021. <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/5346>.

DE SOUZA, Renata Mariane et al. Occurrence, impacts and general aspects of pesticides in surface water: A review. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 135, p. 22-37, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.12.035>.

TOSTADO, L.; BOLLMOHR, S. Pesticide Atlas 2022: Facts and figures about toxic chemicals in agriculture. 2022. <https://eu.boell.org/en/PesticideAtlas>.