



Evento: XXXIII Seminário de Iniciação Científica ▾

RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM RECURSOS HÍDRICOS UTILIZADOS PARA O CONSUMO HUMANO¹

Enzo Krüger Bertoldo², Augusto Arthur dos Reis Ott³, Roberto Carbonera⁴

¹ Projeto de pesquisa de iniciação científica desenvolvido na Unijui, através do Grupo de Pesquisa em Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade; Sistemas Socioambientais, Sociedades sustentáveis e Interdisciplinaridade;

² Bolsista do programa de fomento: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - PIBIC/UNIJUI; Estudante do curso de Agronomia; E-mail: enzo.bertoldo@sou.unijui.edu.br

³ Bolsista do programa de fomento: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - PIBIDI/UNIJUI; E-mail: augusto.ott@sou.unijui.edu.br

⁴ Professor, Dr., orientador, Sistemas socioambientais, sociedades sustentáveis e interdisciplinaridade; Curso de Agronomia e Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, UNIJUI, E-mail: carbonera@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade milenar. Homens e mulheres, desde o tempo mesopotâmico, se apropriaram de terras próximas a rios para estabelecer seus cultivos, desenvolveram práticas de produção de alimentos que possibilitaram o crescimento da população. Durante os diferentes períodos e em diferentes regiões, foram criados e consolidados instrumentos e saberes na produção agrícola. A construção das práticas estabelecidas teve, em um contexto temporal mais amplo, a observação da natureza como alicerce. Esse processo, de acordo com as mudanças no modo de produção, assumiu diversas perspectivas. No contexto de industrialização e mecanização da produção, contudo, a agricultura e suas práticas foram transformadas com maior relevância.

Nesse viés, conforme Dutra e Souza (2017), os agrotóxicos representam a principal fonte de receita para grandes corporações do agronegócio que justificariam o aumento na produção de grãos no Brasil nos últimos anos. De modo semelhante, é visto que o mercado dos agrotóxicos movimenta a economia de grandes empresas, fazendo com que a produção desses produtos aumente por consequência da alta lucratividade adquirida da demanda pelos agricultores a esses produtos. Quando aplicados de forma inadequada, os agrotóxicos podem ser transportados pelo vento ou pela água da chuva, infiltrando-se no solo por ligações químicas e alcançando lençóis freáticos por lixiviação ou escoando para rios e lagos (Santos *et al.*, 2021). A mobilidade desses compostos depende de fatores físicos, químicos e

biológicos, como solubilidade em água, pressão de vapor, adsorção à matéria orgânica e meia-vida no solo (Silva *et al.*, 2023).

A qualidade da água é regulamentada pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de agrotóxicos. No Rio Grande do Sul, a Portaria nº 320/2014 define os padrões de potabilidade para vigilância da água de consumo humano. Por outro lado, apesar das normas, muitos sistemas de tratamento não são eficazes na remoção de resíduos tóxicos.

Os riscos toxicológicos são classificados pela ANVISA em categorias que variam de "extremamente tóxico" (faixa vermelha) a "não classificado" (faixa verde). A exposição pode ocorrer por ingestão, inalação ou contato com a pele, provocando efeitos que vão desde distúrbios neurológicos, respiratórios e renais até alterações genéticas e câncer (Sarpa; Friedrich, 2022). O consumo de água contaminada por agrotóxicos representa preocupantes riscos à saúde humana, sobretudo quando ocorre de forma contínua, mesmo em baixas concentrações. De acordo com Rigotto (201), os problemas de saúde relacionados aos agrotóxicos vêm se multiplicando, com destaque para doenças dermatológicas, renais e diversos tipos de câncer.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a presença de resíduos de agrotóxicos em águas superficiais e subterrâneas destinadas ao consumo humano. De modo paralelo, esse estudo alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente ao ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ao abordar os impactos do uso de agrotóxicos na qualidade da água e na saúde humana. Como não envolve experimentação com seres humanos ou animais, dispensa aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) ou Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA).

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em março de 2023, período em que a região sofria com estiagem. A amostragem ocorreu em 10 pontos, entre os municípios de Ijuí e Augusto Pestana, especialmente, no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), que são os seguintes: Amostra 01, Poço Artesiano, Aeroporto; Amostra 02, água superficial, Rio



Potiribu, CORSAN; Amostra 03, Poço Artesiano, Santana; Amostra 04, Poço Artesiano, L 6 Norte; Amostra 05, Poço Artesiano, Parador; Amostra 06, Poço Artesiano, Rincão Becker; Amostra 07, Poço Artesiano Barreiro; Amostra 08, Poço Artesiano IRDeR, Suínos; Amostra 09, Poço Artesiano, IRDeR, Sede; Amostra 10, água superficial, Viveiro IRDeR.

Após a coleta, as amostras foram armazenadas em frascos de vidro, acondicionadas em caixas de isopor com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Análises de Resíduos de Pesticidas (LARP) da Universidade Federal de Santa Maria para análise. Os resíduos de glifosato e ácido aminometilfosfônico (AMPA) foram identificados por meio da técnica de Determinação de Resíduos de Pesticidas Empregando LC-MS/MS, e os demais compostos foram analisados utilizando extração em fase sólida (SPE) combinada com LC-MS/MS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os recursos hídricos estudados apresentaram resíduos de agrotóxicos nas amostras 1, 2 e 5, sendo identificados herbicidas, fungicidas e inseticidas, tabela 1. As concentrações variaram entre 0.02 até 5.42 µg/L. Destaca-se presença de sete resíduos na amostra 1, poço artesiano localizado próximo ao aeroporto de Ijuí. Neste ponto, havia uma fossa para descarte de resíduos de aplicações aéreas e de resíduos dos tanques de aplicação que devem ter contaminado o lençol freático. Na amostra 2, foi constatada a presença de imidacloprido, enquanto que na amostra 5, foi encontrado propiconazole. Nas demais coletas, não foram encontrados resíduos de agrotóxicos.

Em princípio, a condição climática é um fator determinante para mobilidade dos agrotóxicos. Em períodos mais secos, favorecem que as substâncias volatilizem e sejam transportadas pela atmosfera, já nos períodos chuvosos, os agrotóxicos se ligam com as moléculas da água e são transportados pelo escoamento superficial ou pela lixiviação, chegando nos rios e aquíferos. De acordo com SINDIVEG (2024) 1.424.588,00 toneladas de agrotóxico foram aplicadas no Brasil, sendo 47% herbicida; 22% inseticida; 22% fungicida; 1% TS; 8% outros em 2023. As culturas que mais receberam produtos foram: soja; milho; cana-de-açúcar; algodão.

Tabela 01– Resultados da Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Amostras de Água.

Nº da amostra	Tipo de fonte	Localização	Compostos detectados (µg/L)
01	Poço artesiano	Aeroporto	2,4-D: 0,094; Quincloraque: 0,142; Bentazon: <LOQ (abaixo do limite de quantificação); Propiconazole: 5,429; Tebuconazole: 0,777; Imidacloprido: 0,026; Tiametoxam: 0,020 µg L ⁻¹
02	Água superficial	Rio Potiribu - CORSAN	Imidacloprido: <LOQ
03	Poço artesiano	Santana	Não foram encontrados resíduos
04	Poço artesiano	L 6 Norte	Não foram encontrados resíduos
05	Poço artesiano	Parador	Propiconazole: 0,027 µg L ⁻¹
06	Poço artesiano	Rincão Becker	Não foram encontrados resíduos
07	Poço artesiano	Barreiro	Não foram encontrados resíduos
08	Poço artesiano	IRDeR - Suínos	Não foram encontrados resíduos
09	Poço artesiano	IRDeR - Sede	Não foram encontrados resíduos
10	Água superficial	Viveiro IRDeR	Não foram encontrados resíduos

Fonte: Elaborado pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a saúde humana poderá ser prejudicada pela presença de resíduos agrotóxicos na água, recurso essencial para a vida de todo o planeta. As problemáticas enfrentadas são, a utilização, armazenamento e descarte dos defensivos agrícolas e sistema de tratamento de água incompatível com para remover os resíduos agrícolas.

Portanto, evidencia-se a urgência de revisar os padrões de potabilidade e investir em tecnologias de purificação mais avançadas. Nesse viés, há necessidade de revisão das políticas públicas, quanto aos níveis de tolerâncias e mitigação do uso dos agrotóxicos, incentivando o uso de produtos biológicos e, ou de fazer agricultura orgânica e agroecológica.

Palavras-chave: Agrotóxico na água. Políticas públicas. Saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



DUTRA, Rodrigo Marciel Soares; SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 13, n. 24, p. 127–140, jun. 2017.

RIGOTTO, R. **Agrotóxicos, trabalho e saúde**: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no baixo Jaguaribe/CE. Co-edição com a Expressão Popular. Raquel Rigotto. [organizadora]. Fortaleza: Edições UFC, 2011. 612 p.: ilustr.

SANTOS, Caroline Emiliano; MANCUSO, Malva Andrea; TOEBE, Marcos, SCHULLER, Tariana Lissak. Mapeamento do potencial de contaminação das águas subterrâneas e superficiais por agrotóxicos no noroeste do Rio Grande do Sul. **Geociências**, v. 40, n. 4, p. 951-966, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/15459/12296>. Acessado em: 31 mar. 2025.

SARPA, Marcia; FRIEDRICH, Karen. Exposição a agrotóxicos e desenvolvimento de câncer no contexto da saúde coletiva: o papel da agroecologia como suporte às políticas públicas de prevenção do câncer. **Saúde em Debate**, [S. l.], v. 46, n. especial 2 jun, p. 407–425, 2022. Disponível em: <https://saudeemdebate.org.br/sed/article/view/4990>. Acesso em: 20 set. 2024.

SILVA, Daniela M. *et al.* Microbacia do Ribeirão Santa Maria: Diagnóstico ambiental e análise de carbofurano em água superficial. **Revista Ifes Ciência**, v.9 n.1, p. 1-12, 2023. DOI: 10.36524/ric.v9i1.2105. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/373845188_MICROBACIA_DO_RIBEIRAO_SANTA_MARIA_DIAGNOSTICO_AMBIENTAL_E_ANALISE_DE_CARBOFURANO_EM_A_GUA_SUPERFICIAL. Acesso em: 15 ago. 2024.

SINDIVEG. **Mercado total de defensivos agrícolas por produto aplicado**. SINDIVEG, 2024. Disponível em: <https://sindiveg.org.br/mercado-total/>. Acesso em: 20 set. 2024.