



**Evento:** XVI Seminário de Inovação e Tecnologia

## **RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>**

**Maria Eduarda Padilha Steidl<sup>2</sup>, Roberto Carbonera<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido junto ao Grupo de Pesquisa em Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade do Curso de Agronomia e do Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade e Unijuí; com financiamento do CNPq.

<sup>2</sup> Estudante do curso Agronomia, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBITI/CNPq. E-mail: maria.steidl@sou.unijuie.edu.br

<sup>3</sup> Professor orientador do projeto Sistemas Socioambientais, Sociedades Sustentáveis e Interdisciplinaridade, Unijui, RS. E-mail: carbonera@unijui.edu.br

### **INTRODUÇÃO**

O uso de agrotóxicos na agricultura brasileira atingiu níveis expressivos nas últimas décadas. Segundo dados da FAO, o Brasil aplicou 719,5 mil toneladas dessas substâncias em 2021, volume superior ao utilizado por China e Estados Unidos, juntos. Dados do Ibama também indicam aumento significativo, com crescimento de 87% nas importações entre 2010 e 2021. Além disso, a Anvisa registrou 56.870 casos de intoxicação por agrotóxicos entre 2010 e 2019 no país, evidenciando os impactos desse modelo agrícola sobre a saúde e o ambiente.

O uso intensivo de agrotóxicos também influencia a qualidade dos recursos hídricos, pois esses compostos podem alcançar águas superficiais por escoamento e águas subterrâneas por lixiviação e infiltração no solo. Estudos já demonstraram a presença de resíduos de agrotóxicos em águas potáveis, superficiais e subterrâneas (Silva; Schimidt; Santos, 2021), bem como riscos de contaminação de águas subterrâneas em regiões de intensa produção agrícola (Soares; Faria; Rosa, 2016). Esse cenário é especialmente relevante em regiões produtoras de grãos, conforme destacado por Bombardi (2016).

Na Região Noroeste do Rio Grande do Sul, onde estão localizados os municípios de Ijuí e Augusto Pestana, predominam cultivos de soja, milho e trigo, com uso frequente de herbicidas, fungicidas e inseticidas. Estudos realizados na região identificaram resíduos de agrotóxicos em águas superficiais e subterrâneas (Carbonera; Cenci; Oliveira, 2023), assim



como em outras bacias hidrográficas do Sul do Brasil (Galvan et al., 2020). Além disso, pesquisas apontam possíveis relações entre o uso intensivo de agrotóxicos e impactos à saúde, como os índices de mortalidade por câncer na região Noroeste do RS (Jobim et al., 2010), bem como a presença desses compostos em sementes de aveia branca produzidas localmente (Scheer, 2021).

Para a água destinada ao consumo humano, a legislação brasileira, por meio da Portaria GM/MS nº 888/2021, estabelece limites máximos de resíduos de agrotóxicos, que podem ser comparados aos padrões da União Europeia, que determina limite de  $0,10 \mu\text{g L}^{-1}$  para cada pesticida individual e  $0,50 \mu\text{g L}^{-1}$  para o somatório dos resíduos. Essa comparação contribui para avaliar a exposição da população a esses compostos e está relacionada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 3, 6 e 15.

Diante desse contexto, o subprojeto “Resíduos de agrotóxicos em águas superficiais e subterrâneas”, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (GPASS), busca investigar a ocorrência desses resíduos em fontes de água utilizadas para consumo humano nos municípios de Ijuí e Augusto Pestana, RS. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura realizada entre março e julho de 2026, contribuindo para a compreensão da problemática da contaminação hídrica por agrotóxicos.

## **METODOLOGIA**

A revisão de literatura foi conduzida entre março e julho de 2026, como atividade de ambientação ao Grupo de Pesquisa em Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (GPASS). Esta busca bibliográfica abrangeu artigos científicos, dissertações e produções técnicas com foco na contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos, com ênfase em estudos que foram desenvolvidos na região Noroeste do Rio Grande do Sul.

As principais fontes consultadas foram publicações do GPASS, com o trabalho de Carbonera, Cenci e Oliveira (2023) sobre resíduos de agrotóxicos em águas de Ijuí. A dissertação de Scheer (2021) sobre fungicidas em sementes de aveia. O Projeto de mestrado de Machado (2025) investigando exposição a agrotóxicos e saúde. Artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, como Silva, Schmidt e Santos (2021) e



Soares, Faria e Rosa (2016), selecionados por abordarem a contaminação hídrica em regiões agrícolas. Os critérios de seleção consideraram a relevância para o contexto regional e a confiabilidade das metodologias empregadas.

O material foi organizado por temas, como a ocorrência de agrotóxicos em fontes hídricas, técnicas analíticas de detecção (com destaque para LC-MS/MS), padrões de legislação brasileira e europeia, e relações entre exposição a agrotóxicos e impactos à saúde e ao ambiente. A análise permitiu contextualizar a problemática da contaminação ambiental no contexto do projeto original.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão de literatura evidenciou que a contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos é recorrente em regiões agrícolas, incluindo o Rio Grande do Sul. Estudos apontam a atrazina, o glifosato e outros herbicidas e fungicidas como compostos frequentemente encontrados em fontes hídricas próximas a áreas de cultivo (Silva; Schmidt; Santos, 2021; Soares; Faria; Rosa, 2016).

Trabalhos desenvolvidos pelo GPASS, como Carbonera, Cenci e Oliveira (2023), demonstraram a presença de resíduos de agrotóxicos em águas da região de Ijuí, reforçando a importância do monitoramento. A dissertação de Scheer (2021) ampliou a compreensão sobre a presença desses compostos em sementes, enquanto o projeto de Machado (2025) evidenciou a abordagem interdisciplinar do grupo ao investigar possíveis efeitos da exposição a agrotóxicos na saúde humana.

De forma geral, os estudos analisados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo da qualidade da água e de estratégias para reduzir riscos ambientais e à saúde associados ao uso de agrotóxicos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de concessão da bolsa, foi possível desenvolver a ambientação ao grupo de pesquisa e à revisão de literatura. A experiência como bolsista de Iniciação Tecnológica contribuiu para a formação em Agronomia, permitindo compreender a estrutura de uma investigação científica interdisciplinar e ampliar o conhecimento sobre os impactos dos agrotóxicos na água, nos alimentos e na saúde pública. A participação no período de



concessão da bolsa proporcionou importantes bases teóricas e metodológicas para a trajetória acadêmica.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos. Contaminação ambiental. Qualidade da água. Revisão de literatura.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento concedido por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica (PIBITI). Ao Grupo de Pesquisa em Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (GPASS) e ao professor orientador Roberto Carbonera, pelo apoio e pelas orientações ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOMBARDI, L. M. **Pequeno Ensaio Cartográfico Sobre o Uso de Agrotóxicos no Brasil**. São Paulo: Laboratório de Geografia Agrária, USP, 2016. 40 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2021.

CARBONERA, R.; UHDE, L. T.; ROSSETTO, D. R.; INÁCIO, L. M.; CARINI, D. R.; DALLAVECHIA, G. S. O. (org.). **Grupo de pesquisa em ambiente, sociedade e sustentabilidade (GPASS)**. Santo Ângelo: Ilustração, 2025. 318 p. ISBN 978-65-6135-205-5.

CARBONERA, R.; CENCI, D. R.; OLIVEIRA, N. D. de. Resíduos de agrotóxicos em águas superficiais e subterrâneas, Ijuí, 2023. In: **Anais...** 10º Congresso Internacional de Saúde. Ijuí: Editora Unijuí, 2023. Anais [...].

GALVAN, K. A.; MEDEIROS, R. C.; MARTINS NETO, R. P.; LIBERALESSO, T.; GOLOMBIESKI, J. I.; ZANELLA, R. Análise ambiental macroscópica e a qualidade da água de nascentes na bacia do Rio São Domingos/SC, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 165-176, 2020.



JOBIM, P. F. C.; NUNES, L. N.; GIULIANI, R.; CRUZ, I. B. M. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 277-288, 2010.

MACHADO, Andressa Palharini. **Associação entre exposição a agrotóxico e casos de Transtorno do Espectro Autista (TEA) no município de Três de Maio – RS. 2025.** Projeto de Pesquisa (Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2025.

SCHEER, M. R. **Fungicidas em cultivares de aveia branca: produtividade, qualidade fisiológica e sanitária de sementes e resíduos de agrotóxicos.** 2021. 97 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2021.

SILVA, Leandro de Brito; SCHIMIDT, Fernando; SANTOS, Alex Mota dos. Ciência ambiental: reflexões sobre o monitoramento de resíduos de agrotóxicos em águas potável, superficial e subterrânea. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 26, n. 2, p. 193-200, 2021.

SOARES, Dayane Fonseca; FARIA, Anízio Márcio; ROSA, André Henrique. Análise de risco de contaminação de águas subterrâneas por resíduos de agrotóxicos no município de Campo Novo do Parecis (MT), Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 2, p. 277-284, 2016.

UNIÃO EUROPEIA. **Directive (EU) 2020/2184:** of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption. Official Journal of the European Union, 2020.