

## **ANÁLISE DE MULTIRESÍDUOS DE AGROTÓXICOS NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

**Carmine Mallmann Haas,  
Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS,  
carminehaas25@gmail.com**

**Rafaela Roberta Morelato,  
Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS,  
rafaelarobertamorelato@hotmail.com**

**Gabrielle Santos Leite,  
Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS,  
santosleitegabrielle@gmail.com**

**Leticia Gabrielhi Rocha,  
Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS,  
leticiagr2103@outlook.com**

**Liziara da Costa Cabrera,  
Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS,  
liziara.cabrera@uffs.edu.br**

### **RESUMO**

A água é um recurso natural essencial para a manutenção da vida humana e do meio ambiente. Na agricultura o uso indiscriminado de agrotóxicos, para o controle de pragas daninhas nas produções agrícolas e aumento da produção de alimentos, vem sendo uma problemática crescente, no que se refere a contaminação dos recursos hídricos destinados ao consumo humano. Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo verificar a presença de 24 agrotóxicos em águas subterrâneas, nas cidades de Tuparendi-RS e Porto Mauá-RS. As amostragens foram realizadas na primavera de 2019 e verão de 2020, onde foram monitorados 24 agrotóxicos, por meio de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC- high-performance liquid chromatography) acoplada à espectrometria de massas (MS- Mass Spectrometry) e o preparo de amostras se deu pela técnica, Extração em fase sólida (SPE- SolidPhaseExtraction). Como resultados dos 24 compostos dois (2) foram detectados acima do LQm: bentazona ( $0,2 \mu\text{g L}^{-1}$ ) e cirpoconazol ( $0,066$  a  $0,09 \mu\text{g L}^{-1}$ ). Além desses dois compostos foram detectados nas amostras outros seis compostos, sendo eles: Azoxistrobina (2 amostras), ciproconazol (1 amostra) e imazapique (2 amostras), 2,4-D (1 amostra).

**Palavras-chave:** Recursos Hídricos; SPE; HPLC.

## INTRODUÇÃO

A agricultura mundial tem como principal objetivo oferecer quantidades satisfatórias de alimentos para atender a demanda atual da população. Para tanto, como solução mais viável houve necessidade de aumentar a intensidade da produção agrícola do progresso tecnológico, biológico e químico. Como principal consequência desses intensos processos, a influência da agricultura no meio ambiente aumentou de forma significativa (SADOWWSKI, 2018).

Os agrotóxicos desempenham papel central no controle de pragas e infestações por doenças, sendo classificados em diferentes categorias com base em sua origem e tipo de praga que visam combater. Pesticidas, inseticidas, herbicidas e fungicidas são comumente usados na agricultura, no entanto, seu uso excessivo ocasiona efeitos adversos, representando grandes ameaças a fauna e a flora e a segurança alimentar (PORTER et al., 2018).

A presença de agrotóxicos nos diferentes tipos de ecossistemas, tem ocasionado efeitos contrários que variam de acordo com a concentração de contaminantes, quantidade e tempo de exposição. Além disso, muitos pesticidas são considerados extremamente tóxicos porque resistem no meio ambiente e são bioacumulativos. Esses contaminantes apresentam efeitos prejudiciais aos seres humanos, podendo causar sérios problemas de saúde (SABARWAL; KUMAR; SINGH, 2018).

Por essa intensa atividade agrícola, sabe-se que alguns desses compostos utilizados na agricultura podem, devido à suas propriedades físico-químicas, em combinação com as características do meio, ter probabilidade de serem lixiviadas com as águas das chuvas para os rios e posteriormente contaminar as águas subterrâneas, que muitas vezes são utilizadas para o consumo humano (LEITE et al., 2019). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é verificar a presença de resíduos de 24 agrotóxicos em poços de águas subterrâneas utilizados para o abastecimento público, nas cidades de Tuparendi – RS e Porto Mauá, sendo eles: 2,4-D, atrazina, azoxistrobina, bentazona, carbofurano, ciproconazol, clomazona, difenoconazol, epoxiconazol, fipronil, imazapique, imazetapir, malationa, metsulfurom-metílico, penoxsulam, piraclostrobina, pirazossulfuro-etílico, pirimicarbe, profenofós, propiconazol, simazina, tebuconazol, tiametoxam e trifloxistrobinano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de amostras foram realizadas nas estações da primavera (dezembro) e verão (março) em 15 poços de abastecimento público compreendidos nas cidades de Porto Mauá e Tuparendi. As amostras foram coletadas diretamente na saída da bomba de cada poço foi bobeado água por 3 minutos e posteriormente descartada com a finalidade de remover a água que fica parada dentro da tubulação, pois essa apresenta características diferentes da água em movimento; o volume seguinte foi colocado em frascos âmbar de 1 L armazenadas e refrigeradas em caixas térmicas até a chegada ao Laboratório.

O preparo de amostras utilizou-se da técnica extração em fase sólida (SPE- *SolidPhaseExtraction*) com a determinação das análises por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC - *high-performance liquidchromatography*) acoplada à espectrometria de massas (MS- *Mass Spectrometry*), a qual utilizou 250 mL de amostra filtrada e acidificada a pH 3 que percolou cartucho de C18 (500mg, 3mL, já condicionados com metanol e água ultra pura) em um fluxo de 10mL/mim.A eluição dos analitos se deu com 3 mL de metanol, resultando num fator de pré concentração de 125 vezes.

As condições do sistema HPLC-MS para a separação cromatográfica foram: Coluna analítica Athena com C18 (50 mm x 2,1 mm d.i x 3,0 µm). O forno foi estabilizado a uma temperatura de 30 °C. A fase móvel utilizada foi metanol (B) e água ultrapura (A) ambos acidificados com ácido fórmico grau HPLC a 0,1 % e formiato de amônio 5 mmol L<sup>-1</sup>, com eluição em gradiente, a qual início com 10 % de B, mantendo por 0,25 min e aumentando para 48 % até 2 min, após sobe para 100 % de B até 8 min, mantêm por 1 min e retorna as condições iniciais até 11 min e mantêm essa condição por mais 3 min. O tempo de corrida cromatográfica foi de 13 minutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos compostos quantificados, referente à estação primavera de 2019 e verão de 2020, no município de Tuparendi, dos 24 compostos determinados, apenas um esteve acima do LQm, com concentração de 0,2 µg L<sup>-1</sup> para o composto bentazona. Em relação a esse composto, bentazona, é um herbicida aprovado para uso na EU (União Europeia). Algumas de suas aplicações na agricultura são Arroz, milho, soja e trigo, comumente cultivas na região de Tuparendi (IBGE, 2018), é altamente solúvel em água, volátil e, por ser móvel, pode apresentar risco de lixiviação para as águas subterrâneas.

Referentes as mesmas estações, no município de Porto Mauá, dos 24 compostos determinados, apenas o agrotóxico ciproconazol foi quantificado em 3 amostras. As concentrações desse agrotóxico variam de 0,066 a 0,09  $\mu\text{g L}^{-1}$ . O ciproconazol é um fungicida comumente utilizado e aprovado para uso na EU, é moderadamente solúvel em água e com base em suas propriedades físico-químicas, apresenta um alto risco de lixiviação para as águas subterrâneas. É moderadamente tóxico para mamíferos e a maioria dos organismos aquáticos, minhocas e abelhas e, altamente tóxico para as aves (IUPAC, 2020).

Além dos agrotóxicos acima citados, foram detectados nas amostras outros seis compostos, sendo eles: Azoxistrobina (2 amostras), ciproconazol (1 amostra) e imazapique (2 amostras), 2,4-D (1 amostra).

## CONCLUSÃO

Sendo assim, esse estudo evidenciou o cenário de crescente aumento no uso dos agrotóxicos, demonstrando que cuidados devem ser tomados para que as concentrações destes em águas subterrâneas não venham a aumentar. Sugere-se a realização de monitoramento da qualidade das águas, onde através desse, é possível avaliar o impacto do setor e promover políticas públicas voltadas à saúde e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação Nº 05, de 28 de setembro de 2018. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF 2018.

LEITE, G. S. dos et al. Determinação de agrotóxicos na água de vertente e poços artesianos próximos a lavouras de soja no município de Senador Salgado Filho- RS. **IX Seminário de Ensino Pesquisa e Extensão – SEPE**. Universidade Federal da Fronteira Sul. Cerro Largo, 2019. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SEPE-UFFS/article/view/13082>>. Acesso em: 28 de agosto de 2020.

PORTER, S. N. et al. Accumulation of organochlorine pesticides in reef organisms from marginal coral reefs in South Africa and links with coastal groundwater. **Marine Pollution Bulletin**, v. 137, n. October, p. 295–305, 2018.

SABARWAL, A.; KUMAR, K.; SINGH, R. P. Hazardous effects of chemical pesticides on human health—Cancer and other associated disorders. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 63, n. September, p. 103–114, 2018.



**DE 03 a 06 DE NOVEMBRO DE 2020 (EDIÇÃO ONLINE)**

**IV ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO**