



PRESENÇA DE AGROTÓXICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO DAS MISSÕES/RS¹

**JAQUELINE LUANA CAYE^{2,3,*}, JAÍNE GABRIELA FRANK⁴, LIZE ELENA
KAUFMANN BACK⁵, LIZIARA DA COSTA CABRERA⁶, IARA DENISE
ENDRUWEIT BATTISTI⁷**

1 Introdução/Justificativa

O crescimento populacional requer que seja produzido mais alimentos para suprir a necessidade da população, assim percebe-se um crescimento intensivo do uso de agrotóxicos para o controle de pragas, doenças e plantas invasoras nas áreas agricultáveis (TORRES; FERREIRA; AMÉRICO, 2015). Porém, quando os agrotóxicos são introduzidos no ambiente, uma grande quantidade que é aplicada não atinge o alvo e acaba se dispersando para outros compartimentos ambientais como água, solo e atmosfera (VIEIRA et al., 2017). A presença destes compostos em manancial hídrico é muito comum, visto que dados de relatórios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que a contaminação por agrotóxicos é a segunda principal fonte de contaminação das águas no país (ZINI, 2016).

2 Objetivos

Determinar e quantificar ingredientes ativos de agrotóxicos em poços de captação de águas subterrâneas utilizadas para abastecimento público e em açudes por meio da técnica

1 Resumo elaborado como parte do projeto de pesquisa aprovado no edital Nº 1010/GR/UFGS/2018, intitulado como “Incidência de intoxicação por agrotóxico entre agricultores: um estudo de coorte no município de Mato Queimado, RS”

2 Acadêmica do curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, bolsista de iniciação científica pelo edital: Nº 1010/GR/UFGS/2018, contato: jaquelinecaye@yahoo.com.br

3 Grupo de Pesquisa: Monitoramento e Qualidade Ambiental. Linha de Pesquisa em Qualidade Ambiental e Saúde. Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo.

4 Acadêmica do curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, contato: jaïne_frank@hotmail.com

5 Acadêmica do Mestrado em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, contato: lize-kaufmann@hotmail.com

6 Prof. Dra. em Química Analítica, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, contato: liziara.cabrera@uffs.edu.br

7 Prof. Dra. em Epidemiologia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, contato: iara.battisti@uffs.edu.br



analítica em Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada a Espectrometria de Massas (HPLC-MS), em um município da Região das Missões, RS.

3 Material e Métodos/Metodologia

Foram avaliados 24 agrotóxicos (10 herbicidas, 6 inseticidas e 8 fungicidas) em todos os poços de abastecimento público (18 poços), no meio rural e urbano, e em 8 açudes, escolhidos aleatoriamente, localizados no meio rural do município de Mato Queimado, RS. Foi coletada uma amostra de água subterrânea em cada um destes pontos, nas estações de verão e outono, no ano de 2019. As coletas foram feitas em frascos âmbar de um litro, limpos com Extran 5%. O preparo de amostras se baseou na técnica de Extração em Fase Sólida (SPE), onde a amostra foi filtrada a vácuo com uma membrana de acetato de celulose de 0,45 μm e, após, acidificada a pH 3 com a utilização de ácido fosfórico 50 %. Utilizou-se o sistema SPE vacuum Manifold, onde foram inseridos cartuchos Chromabond C18 de 500 mg, com capacidade para 3 mL. Para condicionamento utilizou-se 3 mL de metanol (0,3 % ácido acético) e 3 mL de água ultrapura acidificada em pH 3. Posteriormente, os 250 mL da amostra são percolados a uma vazão de 10 mL min^{-1} pelo cartucho, de modo a promover a adsorção dos compostos de interesse. Os analitos foram eluídos com duas alíquotas de 1 mL de metanol. Após extração as amostras foram encaminhadas para análise. As determinações de agrotóxicos foram feitas utilizando-se HPLC-MS. A separação cromatográfica foi realizada em uma coluna analítica Varian® com C18 (50 mm x 2,0 mm d.i. x 2,8 μm). A temperatura do forno da coluna foi de 30 °C e a fase móvel foi composta por: água ultrapura (A) e metanol (B), ambos com ácido fórmico 0,1 % e formiato de amônia 5 mmol L^{-1} . A eluição da fase móvel foi realizada em gradiente a uma vazão de 0,1 mL min^{-1} . O tempo total de corrida foi de 13 min.

4 Resultados e Discussão

Como o município de Mato Queimado, RS, apresenta um solo fértil e clima apropriado, a economia é alicerçada, principalmente, no desenvolvimento agrícola, voltado às culturas de soja, trigo e milho, que possuem um alto nível de produtividade com área colhida de 6.360 ha, 1.600 ha e 1.010 ha, respectivamente (IBGE, 2016). No Quadro é apresentada a quantidade média de ingredientes ativos encontrados nos pontos de coleta no município de



Mato Queimado, para as águas subterrâneas e superficiais na estação do verão e outono. A porcentagem refere-se a quantidade de ingredientes ativos encontrados em relação a totalidade destes para cada classe (10 herbicidas, 6 inseticidas e 8 fungicidas).

Quadro 1 – Quantidade de ingredientes ativos encontrados nas águas superficiais e subterrâneas, de acordo com a classe, Mato Queimado, RS, 2019.

CLASSE	VERÃO				OUTONO			
	Subterrânea		Superficial		Subterrânea		Superficial	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Herbicida	5,0 ± 0,8	50,0	4,8 ± 0,7	48,6	3,7 ± 1,2	36,7	3,6 ± 1,2	38,6
Inseticida	4,7 ± 0,7	78,7	4,2 ± 0,8	71,4	1,9 ± 0,5	32,4	2,0 ± 0,4	35,7
Fungicida	6,8 ± 0,9	85,4	6,1 ± 1,4	78,6	2,6 ± 1,0	31,9	2,4 ± 1,1	30,4
Total	16,5 ± 1,5	69,0	15,1 ± 1,9	64,3	8,2 ± 2,1	34,0	8,0 ± 1,7	35,1

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os resultados (Quadro 1) indicam que foram encontrados maior número de agrotóxicos analisados na estação do verão. Nas águas subterrâneas foram detectados $16,5 \pm 1,5$ ingredientes ativos (69,0 %) e nas águas superficiais foi um pouco menor ($15,1 \pm 1,9$ agrotóxicos; 64,3 %). Ainda, verifica-se, que 85,4 % e 78,6 % dos agrotóxicos classificados como fungicidas foram encontrados na estação do verão nas águas subterrâneas e superficiais, respectivamente. Na estação do outono, a maior quantidade de ingredientes ativos é relativa aos herbicidas tanto em águas subterrâneas (36,7 %) quanto em águas superficiais (38,6 %).

Em estudo realizado por Vieira et al. (2017) foram detectados e quantificados 8 princípios ativos (3 herbicidas, 2 inseticidas e 3 fungicidas) nas amostras de água coletadas, correspondendo a 27,6% do total de ingredientes ativos analisados. Outro estudo, realizado por Moreira et al. (2012), detectou a presença de agrotóxicos em 83% das amostras de águas subterrâneas e em 81% das amostras de águas superficiais no município de Lucas do Rio Verde (MT), e em cerca de 50% das amostras de águas de poços de abastecimento público e 31,2% das amostras de água superficial no município de Campo Verde (MT).

5 Conclusão

Deste modo, como análise de agrotóxicos é inexistente neste município até o presente



momento, caracteriza-se este estudo como pioneiro. Tendo em vista o cenário de crescente utilização de agrotóxicos e a grande presença e quantificação de agrotóxicos neste município, monitoramentos devem ser realizados para que a concentração destas substâncias não aumente nos corpos hídricos, evitando que o aumento desses compostos reflita em impactos que comprometam a saúde da população e do ambiente.

Referências

IBGE, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Produção agrícola municipal – PAM. 2016.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

MOREIRA, J. C. et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1557-1568, 2012.

TORRES, N. H.; FERREIRA, L. F. R.; AMÉRICO, J. H. P. Análise de resíduos de agrotóxicos em água subterrânea proveniente do Aquífero Guarani. **Bioenergia em revista: diálogos**, v. 5, n. 2, p. 36-46, jul./dez. 2015.

VIEIRA, M. G. et al. Avaliação da contaminação por agrotóxicos em mananciais de municípios da Região Sudoeste do Paraná. **Revista Virtual Química**, publicado na web, v. 9, n. 5, no prelo, ago. 2017.

ZINI, L. B. **Contaminação de agrotóxicos na água para consumo humano no RS: Avaliação de riscos, desenvolvimento e validação de método empregando SPE e LC-MS/MS.** 2016. 133 p. Dissertação de Mestrado – Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2016.

Palavras-chave: Área rural; Poluição da água; Agrotóxicos.

Financiamento

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo/RS pela bolsa de Iniciação Científica e ao CNPQ pelo apoio financeiro ao projeto que possibilitou a realização deste trabalho.