

**DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS EM ÁGUA POTÁVEL NAS ZONAS  
URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO/RS**

**RAFAELA ROBERTA MORELATO <sup>1\*</sup>, JONAS SIMON DUGATTO<sup>2</sup>, MARIA  
EDUARDA DE OLIVEIRA<sup>3</sup>, ALCIONE APARECIDA DE ALMEIDA<sup>4</sup>, LIZIARA DA  
COSTA CABRERA<sup>5</sup>**

**1 INTRODUÇÃO**

O município de Cerro Largo está localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, com abastecimento de água subterrânea de poços tubulares. A região passa por uma crescente demanda agrícola, sendo necessário o aumento no uso de agrotóxicos, que podem lixiviar e permanecer nos corpos hídricos. Dessa forma, estudos de monitoramento das águas da região são necessários, em especial as águas utilizadas para consumo humano.

A presença de agrotóxicos na água pode acarretar em graves implicações à saúde pública, especialmente quando a água contaminada é destinada ao abastecimento público (PALMA e LOURENCETTI, 2011). A ingestão de contaminantes orgânicos ao longo do tempo, dependendo das características do contaminante, tende a acumular no organismo, implicando em diversas doenças graves como alguns tipos de cânceres e complicações no sistema hormonal. (DE LARA, 2019)

A área de estudo possui intensa atividade agrícola, sendo caracterizado pela agricultura familiar e produção graneleira de soja, milho e trigo. Essas culturas tendem a utilizar um grande número de agrotóxicos para garantir a produção. Um agravante no panorama é a localização do município, aproximadamente 60 km da fronteira internacional com a Argentina, o que facilita a entrada de produtos para fins agrícolas que estão fora do permitido pela legislação (FRAGA *et al*, 2016).

O presente trabalho teve por objetivo determinar a possível presença de multiresíduos de agrotóxicos em amostras de água subterrânea, totalizando 26 agrotóxicos, entre fungicidas, inseticidas e herbicidas. Esse estudo se deu em 10 (dez) locais no município de Cerro Largo/RS, sendo, 5 em área urbana e 5 na zona rural. Utilizou-se extração em fase sólida

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS *Campus* Cerro Largo\RS, contato: rafaelarobertamorellato@hotmail.com, bolsista de iniciação científica e tecnológica Edital N° 270/GR/UFFS/2020

<sup>2</sup>Químico Industrial, UFFS, *Campus* Cerro Largo\RS.

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS, *Campus* Cerro Largo\RS.

<sup>4</sup>Doutora em Engenharia Ambiental, UFFS, *Campus* Cerro Largo\RS.

<sup>5</sup>Doutora em Química Analítica, UFFS, *campus* Cerro Largo\RS, orientadora. Contato\* liziara.cabrera@uffs.edu.br

(SPE, do inglês *Solid Phase Extration*) e cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas (LC-MS, do inglês, *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry*).

## 2 OBJETIVOS

Traçar um panorama da qualidade da água de abastecimento público do município de Cerro Largo (RS) quanto a presença de agrotóxicos.

## 3 METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em 5 locais da região urbana e 5 da área rural da cidade de Cerro Largo/RS, em janeiro (na estação de verão), e em julho (inverno), no ano de 2021.

Ao selecionar os locais de coleta, a questão mais relevante para a escolha dos pontos foi não só os bairros na área urbana, mas também os locais no interior, que abastecem um grande percentual de famílias, sendo assim importante e necessário analisar estes pontos. Também, devido às localidades serem próximas a lavouras, há possibilidade de estudar a influência sobre as águas do uso de agrotóxicos aplicados nesses cultivos.

A coleta realizada no verão teve plantio recorrente de milho e no inverno o cultivo de trigo. Em cada ponto, foi coletado 1 L de água em frascos âmbar, após sendo transferidos sob refrigeração até o laboratório de Química Instrumental da UFFS *Campus* Cerro Largo.

O preparo de amostras baseia-se na técnica de SPE, com a determinação das análises por LC-MS. Utilizou-se 250 mL da amostra filtrada com uma membrana de acetato de celulose de 0,45  $\mu\text{m}$ , para remover qualquer tipo de interferente nas amostras. Após acidificou-se a pH 3, pois existem compostos que interagem melhor em meio ácido. Em seguida, as amostras foram percoladas por cartuchos de  $\text{C}_{18\text{e}}$  (500 mg, 3mL, já condicionados com metanol e água ultra pura) em um fluxo de 10 mL/mim. A eluição dos analitos se deu com 2 mL de metanol, resultando num fator de pré-concentração de 125 vezes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os 26 agrotóxicos monitorados, 3 estiveram acima do Limite de Quantificação do Método (LOQm). No verão, somente atrazina foi detectada em 6 poços, sendo a maioria na área rural. As concentrações variaram de 0,019 a 0,106  $\mu\text{g L}^{-1}$ . No inverno, foram detectados 2 agrotóxicos, sendo o imazetapir (0,019 a 0,160  $\mu\text{g L}^{-1}$ ) quantificado em todos os pontos de coleta e o pirazossulfurom-etílico com (0,145  $\mu\text{g L}^{-1}$ ) determinado em somente 1 (um) ponto na área urbana.

A Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde, classifica os agrotóxicos de acordo com o nível de toxicidade dos compostos, a atrazina (herbicida),

imazetapir (herbicida) e pirazossulfurom-etílico (herbicida), como compostos de classe toxicológica III, mediamente tóxicos a saúde humana.

O IBAMA (1996) classifica como classe de periculosidade ambiental os compostos: imazetapir que é um agrotóxico de classe II, considerado produto muito perigoso ao meio ambiente. O pirazossulfurom-etílico tem classificação III, sendo produto perigoso ao meio ambiente. Os compostos atrazina e imazetapir são indicados para os cultivos de soja, milho e trigo.

Já o composto pirazossulfurom-etílico é um herbicida recomendado para uso em culturas de arroz. Estudos de Hoffmann (2019) também detectaram o composto pirazossulfurom-etílico em uma amostragem na mesma região, supõe-se que está existindo o uso desse composto em outras culturas. No trabalho de Soares (2019), onde foram analisados alguns herbicidas de cidades do interior do Rio Grande do Sul, foi detectado imazetapir em concentração de  $2 \mu\text{g L}^{-1}$  em um poço da cidade de Nova Palma. Esse poço não apresentava cultivos agrícolas em sua proximidade (raio de 200 m) e serve para abastecimento de parte da comunidade do município.

O estudo de Neiverth (2015), em amostra de água superficial e água lixiviada de colunas de solos, nos municípios de Ponta Grossa e Paranavaí (PR), detectou atrazina em amostras de águas superficiais em níveis inferiores ao VMP, mas em amostras de águas coletadas de lixiviação do solo, em nível superior ao permitido em duas das três cabeceiras.

A Portaria GM/MS nº 888 (2021) estabelece que valor máximo permitido (VPM) em água potável somente para a atrazina com  $2 \mu\text{g L}^{-1}$ . No Rio Grande do Sul, tem-se a Portaria RS/SES Nº 320/2014 que define VMP para o imazetapir de  $1500 \mu\text{g L}^{-1}$ . Assim, em relação às legislações brasileiras, os compostos detectados estão dentro do VPM.

## 5 CONCLUSÃO

Apesar de encontrados em somente alguns pontos e em concentrações permitidas pelas legislações, os compostos detectados podem trazer riscos à saúde. Dessa forma, pode-se concluir que o abastecimento público do município de Cerro Largo apresenta boa qualidade, quanto a presença de agrotóxicos, pois dos 26 analisados somente 3 foram quantificados, e nenhum acima dos VMP (níveis legais).

Como os agrotóxicos podem causar doenças a longo prazo não só para o agricultor, mas também a população em geral, torna-se necessário o contínuo monitoramento na área, para que com os resultados, seja possível analisar os impactos da presença destes compostos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; **Regiões Hidrográficas Brasileiras**; 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/panorama-das-aguas/regioes-hidrograficas>. Acesso em: setem, 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regularização de Produtos - **Agrotóxicos**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias/monografias-autorizadas-por-letra>. Acesso em: setem, 2021.

BRASIL. Ibama. **Portaria Normativa nº 84, de 15 de outubro de 1996**. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=99498#:~:text=1%C2%B0%20%2D%20Estabelecer%20procedimentos%20a,nos%20incisos%20XX%2C%20XXI%2C%20XXII>. Acesso em: 10 setem, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. 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, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: setem, 2021.

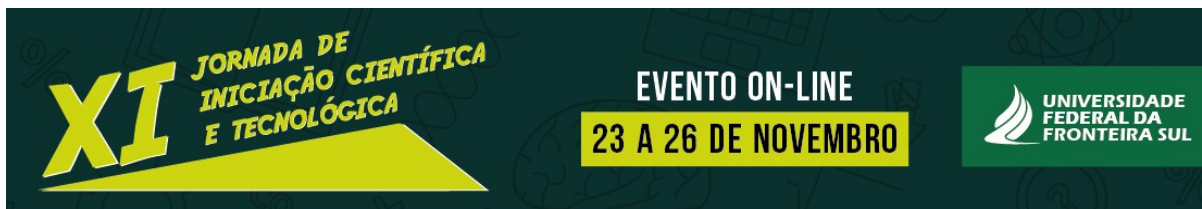
BRASIL. Secretaria estadual da saúde RS. **Portaria SES RS nº 320, de 28 de abril de 2014**. Disponível em: <https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/201705/11110603-portaria-agrotoxicos-n-320-de-28-de-abril-de-2014.pdf>. Acesso em: setem, 2021.

DE LARA, STEPHANIE SOMMERFELD *et al.* A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 32, p. 1-19, 2019.

FRAGA, W. G., da COSTA, N. R., ALMEIDA, F. V., REBELO, R. M., MORAES, K. O., REZENDE, J. A., ... & MALDANER, A. O.; Identificação dos Principais Ingredientes Ativos em Agrotóxicos Ilegais Apreendidos pela Polícia Federal do Brasil e Quantificação do Metsulfurom-metílico e Tebuconazol. **Revista Virtual de Química**, 8(3), 561-575; 2016.

HOFFMAN, J. I. Avaliação da qualidade da água subterrânea e de aspectos construtivos de poços de captação utilizados para o abastecimento público rural. **Trabalho de conclusão de curso**. Universidade Federal da Fronteira Sul. Cerro Largo, 2019.

NEIVERTH, C. A. Determinação de atrazina em água utilizando extração em fase sólida e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas Optimization of extraction solid phase method for determination of atrazine by gas chromatography. **Ambiência**, v. 11, n. 2, p. 475-482, 2015.



PALMA, D. C. de A.; LOURENCETTI, C.; Agrotóxicos em água e alimentos: risco a saúde humana; **Revista Brasileira Multidisciplinar**; v. 14; n. 2; p. 7-21; 2011.

SOARES, G. B. Caracterização hidroquímica de águas subterrâneas aliada ao uso de óxido de grafeno reduzido para adsorção de herbicidas. **Tese de doutorado**. PUC-RS. Porto Alegre. 150 p. 2019.

**Palavras-chave:** Cromatografia líquida; Água subterrânea; Pesticidas.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES-2020-0429.

**Financiamento:** UFFS.