

# CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS DA BACIA DO RIO SÃO PEDRO, MUNICÍPIO DE FAXINAL, PARANÁ

Cláudia Maria Justus<sup>1</sup>; André Celligoi<sup>2</sup>

**Resumo** - A caracterização preliminar de compostos orgânicos foi conduzida com o objetivo de determinar o impacto dos produtos químicos utilizados na agricultura de áreas submetidas à produção de diferentes culturas sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas no alto da bacia hidrográfica do rio São Pedro, em Faxinal (PR), uma vez que estas fontes hídricas são responsáveis pelo abastecimento público desse município. Para tanto, realizaram-se análises de água em 38 pontos, dos quais 32 amostras foram coletadas em rios e nascentes do rio São Pedro e seus afluentes, 1 amostra em poço raso e 5 amostras em poços tubulares profundos. O método utilizado para quantificação dos parâmetros foi Cromatografia Gasosa. Entre os 16 compostos orgânicos detectados pelo método, os compostos Atrazina e Carbofurano apresentaram valores acima dos limites permitidos pela Legislação Federal, e os mesmos estiveram presentes na lista dos compostos utilizados nas duas últimas safras, evidenciando que os cultivos agrícolas nesta região se constituem em fontes potenciais de poluição das águas monitoradas, pela utilização de agroquímicos.

**Abstract** - Organic compounds were characterized preliminarily to determine the impact of chemical products used in agriculture in areas under different crop production on the quality of the surface and ground waters in the upper hydrographic basin of the river São Pedro, in Faxinal, PR, Brazil, because these water resources account for the public supply of this municipality. For this, water was analyzed at 38 points, from which 32 samples were collected in rivers and water springs of the São Pedro River and its tributaries, one sample from a shallow well and five samples from deep tubular wells. The method used to quantify the parameters was gas chromatography. Among the 16 organic compounds detected by the method, Atrazine and Carbofuran compounds presented values above the limits permitted by the Federal legislation and they were present on the list of components used in the last two harvests, showing that the agricultural crops in this region are potential sources of pollution of the monitored waters, because of the use of agrochemicals.

**Palavras-chave** – agroquímicos, água superficial, água subterrânea, rio São Pedro.

---

<sup>1</sup> Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Fone: 43 9653-8083. E-mail: cmjustus@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor Associado do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina – UEL. Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, Londrina, Paraná. Fone: 43 3371-4185 / 9991-9521. E-mail: celligoi@uel.br

*IV Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo*

*IV International Congress on Subsurface Environment*

*IV Congreso Internacional de Medio Ambiente Subterráneo*

# 1 – INTRODUÇÃO

O uso de agroquímicos aumenta o rendimento de culturas agrícolas, entretanto, o aumento do uso e exposição a esses compostos pode causar a contaminação de águas superficiais e subterrâneas (ANDRADE et al., 2011). No alto da bacia do rio São Pedro, em razão da localização de atividades agrícolas próximas das margens de cursos de água, o risco de contaminação das águas é potencializado em relação aos agroquímicos. Por este motivo, este trabalho tem como objetivo caracterizar alguns compostos orgânicos nas águas superficiais e subterrâneas do alto da bacia do rio São Pedro, utilizadas para fins de abastecimento público do município de Faxinal (PR).

# 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Para amostragem, 38 pontos foram identificados, observando as proximidades dos ambientes aquáticos com as áreas agricultáveis dessa região (Figura 1).

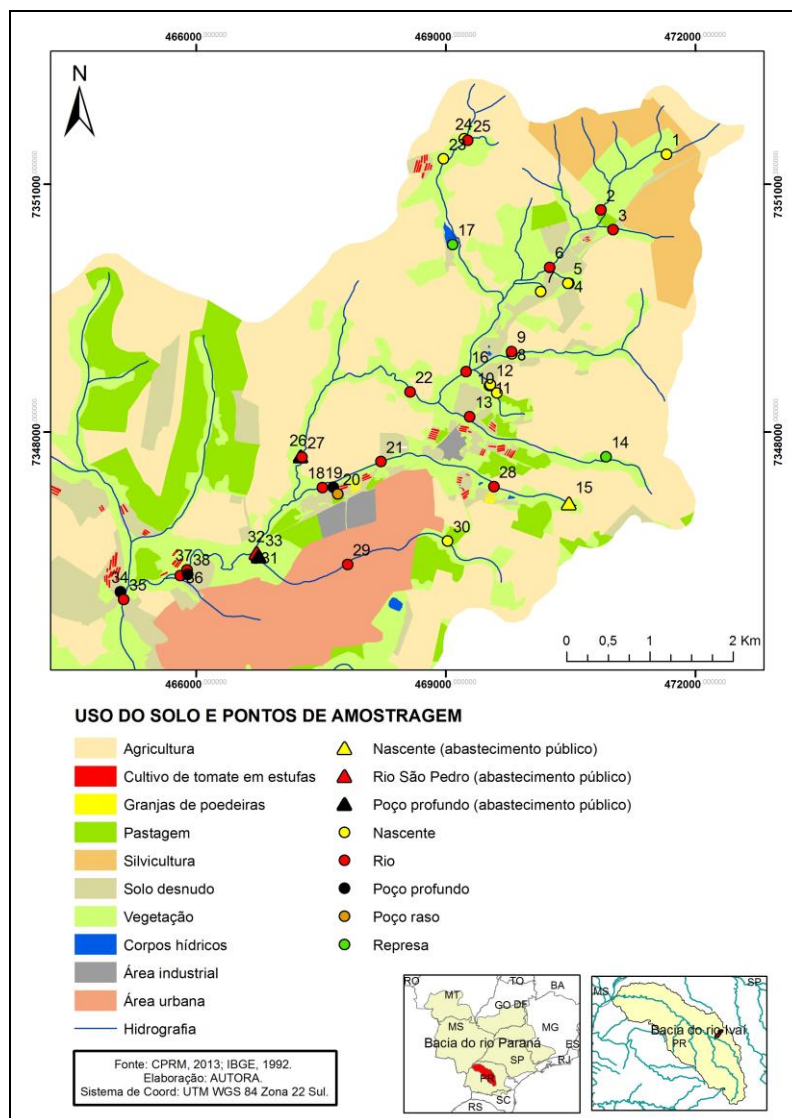


Figura 1. Uso do solo e pontos amostrados na área de estudo.

Simultaneamente à escolha dos pesticidas com maior potencial de contaminação ambiental nos ambientes aquáticos, efetuou-se um levantamento junto à SEAB, Núcleo de Faxinal, dos princípios ativos comercializados nas duas últimas safras (Tabela 1).

Tabela 1. Princípios ativos comercializados na área de estudo durante as duas últimas safras e as culturas para quais os produtos foram adquiridos.

Princípio ativo	Classe	Grupo químico	Cultura utilizada	Período de aquisição
<b>Buprofezina</b>	Inseticida	Tiadiazina	Tomate	Jun. 2013
<b>Carbofurano</b>	Inseticida	Carbamato	Tomate	Jun. 2013
<b>Flubendiamida</b>	Inseticida	Benzeno dicarboxamida	Soja	Nov.2012
<b>Zeta-cipermetrina</b>	Inseticida	Piretróide	Soja, trigo	Jun. / Nov. 2012
<b>Lambda-cialotrina</b>	Inseticida	Piretróide	Soja, trigo, milho, tomate	Jun. / Nov. 2012
<b>Teflubenzuron</b>	Inseticida	Benzoilureia	Soja	Nov. 2012
<b>Atrazina</b>	Herbicida	Triazina	Milho	Nov. 2012

Fonte: SEAB (2013).

As amostras de água foram coletadas em agosto de 2013 (estação seca), mensuradas por Cromatografia Gasosa (APHA, 2012) e analisadas preliminarmente por estatística descritiva, segundo as normas da Portaria 2914 de 2011 (BRASIL, 2011).

### 3 - RESULTADOS

Conforme Tabela 2, foram detectados 16 compostos químicos: os herbicidas Atrazina, Fluazifope-p-butílico, Lactofen, Molinato, Propanil, Simazina e Trifluralina; os inseticidas Buprofezina, Carbofurano, Clorpirifós, Endossulfan, Flubendiamida, Lambda-cialotrina, Teflubenzuron e Zeta-cipermetrina, e o fungicida Cloranil.

Tabela 2. Número de amostras de água com detecção de compostos orgânicos.

Compostos	Classe	Grupo químico	Culturas registradas	VMP(1)	Nº amostras detec.
<b>Atrazina</b>	Herbicida	Triazine	milho	2 µ/L	21
<b>Buprofezina</b>	Inseticida	Tiadiazinona	soja, tomate	NC(2)	5
<b>Carbofurano</b>	Inseticida	Carbamato	milho, tomate, trigo	7 µ/L	13
<b>Clorpirifós</b>	Inseticida	Organofosforados	milho, soja, tomate, trigo	30 µ/L	14
<b>Chloranil</b>	Fungicida	Quinone	-	NC	7
<b>Endossulfan</b>	Inseticida	Organoclorados	soja	20 µ/L	1
<b>Fluazifop-p-butyl</b>	Herbicida	Ariloxifenoxipropionatos	soja, tomate	NC	25
<b>Flubendiamide</b>	Inseticida	Benzeno dicarboxamida	milho, soja, tomate	NC	5
<b>Lactofen</b>	Herbicida	Éter difenílico	soja	NC	10
<b>Lambda-cialotrina</b>	Inseticida	Piretróide	milho, soja, tomate, trigo	NC	11
<b>Molinato</b>	Herbicida	Tiocarbamato	arroz	6 µ/L	1
<b>Propanil</b>	Herbicida	Anilide	arroz	NC	1
<b>Simazina</b>	Herbicida	Triazine	milho	2 µ/L	1
<b>Teflubenzuron</b>	Inseticida	Benzoilureia	milho, soja, tomate	NC	3
<b>Trifluralina</b>	Herbicida	Dinitroaniline	milho, soja, tomate	20 µ/L	1
<b>Zeta-cipermetrina</b>	Inseticida	Piretróide	milho, soja, tomate, trigo	NC	4

Notas: (1) Valor Máximo Permitido – Portaria 2914/2011; (2) Não consta.

Com base na elaboração da estatística descritiva, as médias do período avaliado para os compostos orgânicos são apresentadas na Tabela 3. Observou-se que os compostos orgânicos Atrazina e Carbofurano apresentaram médias com valores acima dos máximos permitidos pela Legislação Federal.

Tabela 3. Média ( $\mu\text{g/L}$ ) e erro padrão das variáveis determinadas nos pontos amostrados.

Variáveis	VMP (1)	Média e Erro Padrão
Atrazina	2 $\mu\text{g/L}$	5,63 $\pm$ 2,26
Fuazifope-p-butílico	NC (2)	11,31 $\pm$ 2,67
Lactofen	NC	12,37 $\pm$ 4,03
Buprofezina	NC	8,58 $\pm$ 3,69
Carbofurano	7 $\mu\text{g/L}$	19,31 $\pm$ 5,21
Clorpirifós	30 $\mu\text{g/L}$	7,14 $\pm$ 2,55
Flubendiamida	NC	8,69 $\pm$ 3,76
Lambda-cialotrina	NC	9,02 $\pm$ 3,08
Teflubenzuron	NC	3,57 $\pm$ 2,31
Zeta-cipermetrina	NC	8,17 $\pm$ 3,97
Cloranil	NC	10,42 $\pm$ 4,22
Nitrato	10 <sup>4</sup> $\mu\text{g/L}$	240,00 $\pm$ 114,28

Notas: (1) Valor Máximo Permitido pela Portaria 2914/2011; (2) Não Consta.

#### 4. CONCLUSÕES

Os compostos químicos Atrazina e Carbofurano, presentes na lista dos compostos utilizados na bacia do rio São Pedro nas duas últimas safras, não estão em conformidade com as normas específicas sobre a qualidade da água previstas na Legislação Federal.

Os compostos orgânicos detectados nas águas superficiais e subterrâneas evidenciam que os cultivos agrícolas nesta região, se constituem em fontes potenciais de poluição das águas monitoradas, pela utilização de agroquímicos.

#### 5. AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq e Fundação Araucária através do Projeto CNPq / Fundação Araucária: 61.0088 / 06-8.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. S.; QUEIROZ, V. T. de; LIMA, D. T. de; DRUMOND, L. C. D.; QUEIROZ, M. E. L. R. de; NEVES, A. A. Análise de risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas em municípios do Alto Paranaíba – MG. **Química Nova**, v. 34, n. 7, 2011.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 21th ed. Washington: Byrd Prepress Springfield, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. Portaria Nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 dez. 2011.

SEAB – Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado do Paraná. **Levantamento dos princípios ativos comercializados no alto da bacia do rio São Pedro**. SEAB de Faxinal, 2013.