

DISPERSÃO DE PESTICIDAS E NUTRIENTES NAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VACACAÍ E VACACAÍ – MIRIM DURANTE O PERÍODO DE CULTIVO DO ARROZ

Enio Marchezan¹; Renato Zanella² Luis Antônio de Ávila¹; Adroaldo Dias Robaina¹; Vera Regina Mussoi Macedo³; Valmir Gaedke Menezes³; Humberto Bohnen³; Élio Marcolin³; Edinei Gilberto Pimentel⁴; Victor Marzari⁵ 1. Professores da Faculdade de Agronomia da UFSM e-mail: emarch@ccr.ufsm.br 2. Professor do Departamento de Química da UFSM 3. Pesquisadores da EEA/IRGA 4. Aluno do Programa de Pós-graduação em Química, UFSM 5. Aluno do Curso de Agronomia, UFSM.

No Rio Grande do Sul, a cultura do arroz irrigado se destaca, com área superior a 900.000 ha cultivados anualmente. Esta lavoura caracteriza-se pela necessidade da utilização de água para irrigação ($\pm 15.000 \text{ m}^3/\text{ha}$), pesticidas e fertilizantes para obtenção de rendimentos economicamente compensadores.

A lavoura de arroz, além de utilizar as águas dos mananciais, também pode encaminhar ao ambiente substâncias que eventualmente podem ser prejudiciais ao equilíbrio ecológico. As mais prováveis contaminações desta lavoura são os resíduos de herbicidas e fertilizantes.

Devido a grande área que as lavouras de arroz ocupam na bacia hidrográfica do Rio Guaíba e principalmente do Rio Vacacaí e Vacacaí – Mirim, existe a possibilidade da poluição dos mananciais hídricos, fazendo-se necessário, estudos para quantificação de resíduos de herbicidas e fertilizantes para que se possa indicar alternativas de manejo destas lavouras que minimizem eventuais excessos.

Em vista disto foi realizado um estudo de dispersão de agroquímicos (herbicidas da lavoura de arroz, fósforo e potássio) e sólidos em suspensão na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí e Vacacaí –Mirim. A bacia do Rio Vacacaí esta localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, distando seu limite Leste, localizado no município de Cachoeira do Sul, aproximadamente 180 km de Porto Alegre, pela BR 290. É limitada ao Norte pelos municípios de Santa Maria e Restinga Seca; Oeste, por São Gabriel e ao Sul, por Caçapava do Sul (STE, 2000).

Na bacia hidrográfica foram amostrados 15 locais demarcados previamente pela STE (STE, 2000). Nestes locais foram coletadas amostras de água nos dias 15/12/00 e 21/01/01, num levantamento exploratório, objetivando caracterizar a adequação dos pontos já demarcados ao propósito do presente trabalho. Foi realizado ainda um levantamento detalhado na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí – Mirim, compreendendo um trecho de 40 km do distrito de Arroio Grande (Santa Maria) até o município de Restinga Seca. Nesta área, foram demarcadas 8 pontos para coleta de água a cada quatro dias no período de 28/11/00 a 27/01/01. Nesta sub-bacia foram escolhidas 10 lavouras de arroz irrigado, para coleta de amostras de água na drenagem inicial e na drenagem final da lavoura.

A coleta de água nos mananciais hídricos foi realizada em três pontos próximos ao centro da massa de água, com o auxílio de uma garrafa do tipo PET de 2 litros, que continha orifícios do ápice até o centro da embalagem. A coleta foi feita com o auxílio de uma corda, que na extremidade estava ligada a garrafa coletora, com um peso de modo que se dirigisse ao fundo do rio, na vertical. A velocidade de descida e subida da garrafa coletora na lâmina de água era a adequada para que a mesma coletasse um litro de água no trajeto de descida e até atingir a superfície da água novamente. Este procedimento visava integrar a coleta de água em todas as profundidades da lâmina. Foram coletados 2 litros de água; um destinado a análise de herbicidas e outro para determinação de nutrientes. Os recipientes eram de vidros de cor âmbar e lavados com solução de HCl. Após a coleta, as amostras de água foram congeladas até o momento de realizar as análises.

Foram determinadas: pH, condutividade elétrica, nitrato + amônia, fósforo e potássio solúveis. Para o P a água foi filtrada com filtro milipore 0,20 mm.

Foram avaliados os teores dos herbicidas propanil, clomazone, quinclorac e metsulfuron-metil, que são os mais utilizados na região. Para a determinação da

concentração de herbicidas na água, foram retiradas 500 ml de cada amostra coletada, que após acidificada adequadamente, foi passada por um cartucho do tipo extração em fase sólida (SPE) contendo 500 mg de resina C- 18, para pré-concentração dos mesmos. Seguindo-se a eluição com 2 x 0,5 ml de metanol e, após a secagem com nitrogênio gasoso aferiu-se o volume com a fase móvel e procedeu-se, então, a determinação por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com detecção no UV (HPCL-UV) empregando metanol e água como fase móvel e coluna C-18 segundo descrito por ZANELLA et al. [200-]; FONT et al. (1993) e SCHLETT (1991).

De um total de 104 amostras de água analisadas, foram detectados resíduos dos herbicidas em 40 amostras, das quais 13 apresentaram resíduos de dois herbicidas. Todos os resíduos encontrados estavam em concentrações abaixo de $3 \mu\text{g L}^{-1}$, limite adotado por algumas agências ambientais para águas de superfície. O herbicida clomazone foi detectado em 26,9% das amostras analisadas, o quinclorac em 13,5%, o metsulfuron-metil em 8,6% e o propanil em 1,9%.

Observou-se maior ocorrência de resíduos de herbicidas nos pontos de coleta localizados mais próximos das lavouras e nos períodos que ocorre liberação das águas de irrigação das mesmas.

Todos os teores de nitrogênio (nitrato + amônia) nas amostras analisadas estão abaixo dos limites estabelecidos pelo CONAMA (CETESB, 1998) para águas de classe 1. Para fósforo, a maior parte das amostras também tem teores abaixo do recomendado. Isto indica, que o impacto ambiental da utilização dos fertilizantes na lavoura ainda é pequena na bacia estudada. Sugere-se, no entanto, a continuação do monitoramento, tendo em vista que o período estudado caracterizou-se por um grande volume de chuvas.

CETESB, Guia e coleta e preservação de amostras de água. Agudo, E. G. coord. CETESB, São Paulo, 150p.,1998.

FONT. G. et al. Solid-phase extraction in multi-residue pesticides analysis of water. **J. Chromatog.**, v. 642, p. 135-161, 1993.

SCHILETT, C. Multi-residue-analysis of pesticides by HPLC after soil phase extraction. **Fres. J. Anal. Chem.**, v. 339, p. 344-347, 1991.

ZANELLA, R. et al. Determination of clomazone residues in water by high performance liquid chromatography. Validation of the method. **J. Chromatog.** [200-] No prelo.