

AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS UTILIZADOS NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO EM DOIS MANANCIAIS HÍDRICOS NO SUL DO BRASIL

Anderson Dionei Grützmacher^{(1)*}, Douglas Daniel Grützmacher⁽¹⁾, Dirceu Agostinetto⁽¹⁾, Alci Enimar Loeck⁽¹⁾, Rodrigo Roman⁽¹⁾, Renato Zanella⁽²⁾ ¹Depto de Fitossanidade da FAEM/UFPel, Caixa Postal 354, Pelotas, RS. CEP.: 96.010-900, *E-mail: adgrutzm@ufpel.tche.br, ²Depto de Química/UFSM, Campus Universitário, Prédio 17, Santa Maria, RS, CEP.: 97.105-900, E-mail: rzanella@base.ufsm.br

Uma das grandes preocupações mundiais da humanidade atualmente diz respeito ao meio ambiente, sobretudo no que se refere à qualidade da água potável. Sabe-se que a agricultura é uma das inúmeras fontes possíveis de contaminação ambiental, geralmente apontada como uma importante contribuinte de poluentes. A moderna agricultura que busca constante elevação de produtividade e maximização dos lucros emprega uma carga expressiva de agroquímicos. Entre estes agroquímicos encontram-se os agrotóxicos, principalmente herbicidas, inseticidas e fungicidas, que podem causar poluição ambiental e desequilíbrio do agroecossistema.

Em relação à lavoura de arroz irrigado, a condução da cultura sob regime de irrigação por inundação tem gerado grande preocupação quanto a possíveis impactos ambientais. Segundo a Fepam (2006), a lavoura de arroz constitui-se em atividade de alto potencial poluidor, pois a irrigação aumenta a possibilidade de transporte de agrotóxicos, via água da chuva e drenagem para mananciais hídricos e via lixiviação para os aquíferos. Estudos de dispersão dos herbicidas clomazona, quincloraque e propanil nas águas da bacia hidrográfica dos Rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim, no período de cultivo do arroz irrigado foram realizados por Marchezan et al. (2003) e demonstraram que das 45 amostras de água coletadas na Bacia do Rio Vacacaí-Mirim, 18 delas apresentavam resíduos desses herbicidas.

Neste contexto foi realizado este trabalho com o objetivo de avaliar a presença de agrotóxicos na água de dois mananciais hídricos na região sul do Estado do Rio Grande do Sul resultante, principalmente, das aplicações de agrotóxicos na cultura do arroz irrigado por inundação.

Amostras de águas foram coletadas de dois mananciais hídricos da Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul: Rio Piratini (três amostras) e Canal São Gonçalo (quatro amostras). Os pontos de coleta no Rio Piratini foram: BR 293, Liscano e Ponte Liscano. Já no Canal São Gonçalo foram: Laranjal, Santa Isabel, Liscano e Eclusa. Coletou-se um litro de água por amostra para realização das análises. As amostras de água foram coletadas em recipientes de vidro, colocadas imediatamente em caixas de isopor contendo gelo, sendo no máximo em 24 horas conduzidas ao Laboratório de Análises de Resíduos de Pesticidas (LARP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os agrotóxicos estudados foram os herbicidas clomazona e quincloraque e os inseticidas carbofurano, fipronil e betaciflutrina. A metodologia empregada na análise dos resíduos de quincloraque, carbofurano e clomazona foi a cromatografia líquida de alta eficiência com detecção por arranjo de diodos (HPLC-DAD), enquanto para análise dos resíduos de fipronil e betaciflutrina utilizou-se a técnica de cromatografia gasosa com detecção por captura de elétrons (GC-ECD).

Foram realizadas cinco coletas de água, com frequência de coleta de aproximadamente 30 dias, sendo que a primeira foi realizada em 30 de novembro de 2005 e a última em 28 de março de 2006. Observa-se na Tabela 1 que na primeira coleta se obteve maior número de locais com resíduos, totalizando sete amostras, ou seja, todos os pontos de coleta apresentaram resíduos. Já a última coleta foi a que apresentou menor número de locais com resíduos, apenas três pontos. Considerando o período em que o experimento foi realizado, observa-se que houve diminuição de resíduos nas águas do Canal São Gonçalo e do Rio Piratini dos meses de novembro (quando a maioria dos

agrotóxicos são aplicados) até o mês de março (quando não são mais realizadas aplicações de agrotóxicos). Também observa-se que em cada data de coleta foram encontrados pelo menos três agrotóxicos.

Tabela 1. Número de locais com resíduos e número de agrotóxicos detectados nas diferentes datas de coleta. Pelotas – RS, 2007.

	Nº de locais com resíduos	Nº de agrotóxicos detectados
1ª coleta – 30/11/2005	7	3
2ª coleta – 29/12/2005	4	3
3ª coleta – 31/01/2006	5	3
4ª coleta – 28/02/2006	5	3
5ª coleta – 28/03/2006	3	3

Em relação às amostras com resíduos, nos sete locais estudados o maior número de análises de águas que apresentaram resíduos foram as amostras do Laranjal, que apresentaram onze análises com resíduos de agrotóxicos (Tabela 2). A explicação pode estar relacionada ao fato deste ser o ponto de menor altitude, para onde as águas escoam, concentrando os resíduos de agrotóxicos neste ponto. O segundo local onde se observou maior número de análises com resíduos foi na amostra da Eclusa com nove análises contendo resíduos, localizada anteriormente ao ponto do Laranjal, para onde também é válido o raciocínio anterior. Assim, os dois pontos de menor altitude apresentaram maior número de análises com resíduos. O Canal São Gonçalo é um canal natural, que liga a Laguna dos Patos a Lagoa Mirim. Possui uma extensão de aproximadamente 70 km e largura de aproximadamente 100 metros, apresentando lavouras de arroz irrigado nas duas margens. É um importante recurso hídrico utilizado pelos orizicultores da região de Pelotas que utilizam este para captação de água para irrigação de suas lavouras. É também para este canal que ocorre a devolução das águas utilizadas nas lavouras de arroz, o qual, poderá estar recebendo resíduos de agrotóxicos. Um dos principais afluentes do Canal São Gonçalo é o Rio Piratini. As águas do Canal São Gonçalo se deslocam normalmente da Lagoa Mirim para a Laguna dos Patos, motivo que pode explicar o maior número de resíduos de agrotóxicos encontrados no Laranjal, ou seja, os resíduos se deslocam com a água para os pontos inferiores.

Tabela 2. Número de análises de águas com resíduos em cada um dos pontos de coleta. Pelotas – RS, 2007.

Amostra	Nº de análises com resíduos
BR 293 – Rio Piratini	8
Eclusa – Canal São Gonçalo	9
Laranjal – Canal São Gonçalo	11
Liscano – Canal São Gonçalo	4
Liscano – Rio Piratini	5
Ponte do Liscano – Rio Piratini	3
Santa Isabel – Canal São Gonçalo	5
Total	45

Observa-se na Tabela 3 que o inseticida carbofurano e o herbicida quincloraque foram os produtos que apresentaram maior número de amostras com resíduos (16 e 15 amostras, respectivamente, de um total de 35 amostras). Os agrotóxicos clomazona e fipronil apresentaram sete amostras com resíduos cada um. Já para o inseticida betaciflutrina não foram detectados resíduos em nenhuma amostra em nenhuma das datas estudadas. Estes resultados mostram a alta capacidade que estes agrotóxicos apresentam

de atingirem as águas superficiais. Na mesma Tabela 3, observa-se a máxima concentração de resíduos encontrada para cada agrotóxico analisado. Comparando-se o LOD (limite de detecção) com a máxima quantidade encontrada verifica-se que o herbicida quincloraque apresentou em uma amostra aproximadamente 178 vezes mais resíduo do que o LOD. O inseticida carbofurano apresentou cerca de 115 vezes mais resíduo do que o LOD. Já o herbicida clomazona apresentou cerca de 217 vezes mais resíduo do que o LOD. O inseticida fipronil foi detectado apenas na primeira data de coleta, no entanto, neste momento foram encontrados resíduos em todas as amostras, ou seja, todos os pontos apresentavam resíduos de fipronil. A máxima concentração encontrada para este inseticida foi cerca de 380 vezes superior ao LOD.

Tabela 3. Número de amostras de águas com resíduos de agrotóxicos, Limite de detecção (LOD) e quantidade máxima encontrada para os agrotóxicos estudados. Pelotas – RS, 2007.

Agrotóxico	Nº de amostras com resíduos	LOD ($\mu\text{g kg}^{-1}$)	Qt. máxima encontrada ($\mu\text{g kg}^{-1}$)
Betaciflutrina	0	0,003	0
Carbofurano	16	0,13	11,76
Clomazona	7	0,03	6,51
Fipronil	7	0,003	1,14
Quincloraque	15	0,03	5,34

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que dentre os cinco agrotóxicos utilizados na lavoura arrozeira, carbofurano, quincloraque, clomazona e fipronil, com exceção de betaciflutrina, foram detectados em mananciais hídricos. Isto demonstra a necessidade da continuidade de estudos desta natureza, de preferência ao longo de todo o ano, para que informações do comportamento destes agrotóxicos no ambiente sejam obtidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

FEPAM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental - Henrique Luis Roessler. Licenciamento ambiental. Atividades agropecuárias. Disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br>. Acessado em 13 de setembro de 2006.

MARCHEZAN, E.; et al. Dispersão dos herbicidas clomazone, quinclorac e propanil nas águas da bacia hidrográfica dos rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim, no período de cultivo do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 2003, p.689-691.

Agradecimentos: A FAPERGS e a CAPES.