

## MONITORAMENTO AMBIENTAL DE PESTICIDAS EM ÁGUAS DE LAVOURAS DE ARROZ IRRIGADO NO SISTEMA PRÉ-GERMINADO

Maria Laura Turino Mattos<sup>1</sup>; Francisco C. Deschamps<sup>2</sup>; José Alberto Petrini<sup>1</sup> 1 Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: [mattos@cpact.embrapa.br](mailto:mattos@cpact.embrapa.br); 2 Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, CEP 88301-970, Itajaí, SC. E-mail: xico@hotmail.com

Palavras-chave: segurança ambiental, segurança alimentar, herbicidas, inseticidas

A orizicultura irrigada, praticada no Rio Grande do Sul (RS), apesar do forte papel que desempenha como estabilizadora da produção nacional de arroz, apresenta baixa rentabilidade, devido ao alto custo de produção e a distorções de mercado. Incorpora o uso intenso de pesticidas, principalmente para o controle de pragas (plantas daninhas, insetos e doenças), fator que eleva os custos de produção e aumenta os riscos de impacto ambiental negativo, nas áreas de produção. Na safra 2002/2003, o custo de produção do arroz relacionado ao controle destas pragas foi de US\$ 46,30 ha<sup>-1</sup>, representando 6,55% do custo de produção total (IRGA, 2003). Os pesticidas não afetam somente a vida aquática, mas também podem comprometer a qualidade da água para consumo humano e animal.

A implementação do sistema pré-germinado em lavouras de arroz irrigado no RS tem aumentado a demanda pela aplicação de herbicidas, inseticidas e fungicidas. A aplicação destes pesticidas pode resultar na acumulação de seus resíduos ou de seus metabólitos no solo, águas de superfície e subterrâneas e nos grãos de arroz. No entanto, constata-se carência de informações sobre o impacto destes produtos no ambiente, preocupando a sociedade as questões ligadas à segurança ambiental e alimentar. Para minimizar os riscos de contaminação por pesticidas, estudos de dissipação, mobilidade e monitoramentos necessitam ser realizados. Neste contexto, Mattos et al. (2002) realizaram um monitoramento do herbicida glifosato e de seu metabólito em águas de lavouras de arroz irrigado, em uma granja orizícola, em Jaguarão, RS, durante o período de 1999/2000 e 2000/2001. Quarenta pontos foram amostrados, do levante na Lagoa Mirim até o lançamento no Arroio Bretanhas, com coletas mensais de dezembro a março. Não foram detectadas concentrações de glifosato acima do limite máximo permitido (700 µg.L<sup>-1</sup>) pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Environmental Protection Agency=EPA), bem como do limite máximo estabelecido pela Portaria nº 1.469 do Ministério da Saúde (500 µg.L<sup>-1</sup>), para água potável. Mattos et al. (2001) também realizaram um estudo de dissipação do inseticida carbofuran na água e no sedimento em ecossistema de arroz irrigado, em Capão do Leão, RS, nas safras de 1999/2000 e 2000/2001. Os resultados indicaram que a dissipação do carbofuran no sedimento e na água ocorreu aos 30 dias após a aplicação do inseticida.

Na lavoura orizícola são aplicados vários pesticidas, de classes toxicológicas distintas, sendo 22 herbicidas, 17 inseticidas e 16 fungicidas (Arroz Irrigado, 2001), nos diferentes sistemas de cultivo. No sistema de cultivo pré-germinado, o qual ocupou uma área de 103.075 ha, na safra de 2001/2002, no RS, há uma maior tendência de ocorrer ciperáceas e plantas aquáticas, as quais são controladas, principalmente, por meio do uso de herbicidas aplicados isoladamente (bispiribac-sodium, clomazone, oxadiazon, pyrazolsufuron, quinclorac, thiobencarb...) ou em mistura (metsulfuron+pyrazolsufuron, propanil+thiobencarb...) Também há incidência do inseto *Oryzophagus oryzae*, sendo controlado basicamente por meio do controle químico com o inseticida carbofuran granulado (Martins et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi monitorar a presença de pesticidas em amostras de águas superficiais, coletadas em área orizícola com lavouras cultivadas no sistema pré-germinado, de modo a avaliar o impacto do uso de herbicidas e inseticidas sobre os recursos hídricos, especialmente no arroio Sarandi e na Lagoa Mirim.

O monitoramento dos herbicidas e inseticidas nas águas de lavouras de arroz irrigado cultivadas no sistema pré-germinado, localizadas na granja Quatro Irmãos, Rio Grande, RS, ocorreu nas safras de 1999/2000 e 2000/2001. No primeiro ano, de novembro de 1999 a abril de 2000, foram coletadas 24 amostras d'água em pontos no entorno das lavouras denominadas de QE5 e QE6. No segundo ano, de novembro de 2000 a março de 2001 as amostras d'água foram coletadas no entrono da lavoura denominada de Q19 (Tabela 1). A determinação dos pesticidas presentes nas amostras d'água foi realizada por meio da extração em fase sólida (C<sub>18</sub>) e análise por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), conforme método multiresíduo descrito por Deschamps et al. (2001). O equipamento utilizado foi da marca Shimadzu, modelo LC10-VP, dotado de bomba para gradiente quaternário, injetor automático, forno de coluna (40°C) e detector de absorção Ultra Violeta. O sistema foi gerenciado por uma estação de trabalho dotada de software específico. Usou-se coluna Shim-pack-CLC-ODS(M) com 25 cm de comprimento, 4,6 mm de diâmetro, preenchida com octadecil-C<sub>18</sub> como fase estacionária (5 µm de diâmetro da partícula e 100 Å de diâmetro do poro). O sistema também contou com uma pré-coluna. A fase móvel foi acetonitrila:água. As moléculas químicas analisadas foram metomil, atrazina, simazina, carbofuran e dois de seus metabólitos (3-hydroxicarbofuran e 3-ketocarbofuran), propanil, molinate, thiobencarb, fenoxaprop\_p\_ethyl, oxyfluorfen, oxadiazon, picloran, quinclorac, metsulfuron-metil, 2,4D e pyrazolsufuron. Na Tabela 1 pode-se observar os valores quantificados dos pesticidas detectados em alguns pontos amostrais.

Tabela 1. Concentrações dos pesticidas e amostras d'água coletadas na granja Quatro Irmãos, Rio Grande, RS

Número de Ordem	Identificação	Descrição do Local	Data de Coleta	Pesticidas µg L <sup>-1</sup>
1	BE	Boca do Esgoto-Canal principal	25/11/99	oxadiazon-6,67
2	QE6	Lâmina D'Água	25/11/99	ND*
3	QE6	Canal de Drenagem	25/11/99	ND
4	QE6	Lâmina D'Água	29/12/99	quinclorac-18,30
5	QE6	Escape da Lâmina p/ Canal de Drenagem	29/12/99	quinclorac-22,40
6	PP	Ponte de Pedra	29/12/99	quinclorac-23,80
7	CM	Canal Mestre	29/12/99	ND
8	QE6	Lâmina D'Água	27/01/00	ND
9	QE6	Escape da Lâmina p/ Canal de Drenagem	27/01/00	ND
10	QE6	Canal de Drenagem	27/01/00	ND
11	BE	Boca do Esgoto-Canal principal	27/01/00	ND
12	QE6	Lâmina D'Água	02/03/00	ND
13	QE6	Escape da Lâmina p/ Canal de Drenagem	02/03/00	ND
14	QE6	Canal de Drenagem	02/03/00	ND
15	BE	Boca do Esgoto-Canal Principal	02/03/00	oxadiazon-7,73
16	PM	Ponte de Madeira	02/03/00	ND
17	AS	Arroio Sarandi	02/03/00	ND
18	QE6	Lâmina D'Água	05/04/00	ND
19	QE6	Escape da Lâmina p/ Canal de Drenagem	05/04/00	ND
20	QE6	Canal de Drenagem	05/04/00	ND
21	BE	Boca do Esgoto-Canal Principal	05/04/00	ND
22	PM	Ponte de Madeira	05/04/00	ND
23	CN	Canal Sarandi	05/04/00	ND
24	AS	Arroio Sarandi	05/04/00	ND

Tabela 1. Concentrações dos pesticidas e amostras d'água coletadas na granja Quatro Irmãos, Rio Grande, RS.  
(continuação).

25	Q19	Lâmina D'Água	23/11/00	ND
26	Q19	Lâmina D'Água c/ Escape p/ Esgoto	23/11/00	ND
27	Q19	Canal de Esgoto Frente	23/11/00	ND
28	Q19	Canal de Esgoto Lateral	23/11/00	ND
29	Q19	Canal Mestre de Entrada D'Água	23/11/00	ND
30	Q19	Lâmina D'Água	22/12/00	ND
31	Q19	Lâmina D'Água c/ Escape p/ Esgoto	22/12/00	ND
32	Q19	Canal de Esgoto Frente	22/12/00	ND
33	Q19	Canal de Esgoto Lateral	22/12/00	carbofuran- 5,31
34	Q19	Canal Mestre de Entrada de Água	22/12/00	ND
35	Q19	Lâmina D'Água	26/01/01	ND
36	Q19	Canal de Esgoto Frente	26/01/01	ND
37	Q19	Canal de Esgoto Lateral	26/01/01	ND
38	Q19	Canal Mestre de Entrada de Água	26/01/01	ND
39	Q19	Lâmina D'Água	23/02/01	ND
40	Q19	Lâmina D'Água c/ Escape p/ Esgoto	23/02/01	ND
41	Q19	Canal de Esgoto Frente	23/02/01	ND
42	Q19	Canal Mestre de Saída de Água	23/02/01	ND
43	Q19	Lâmina D'Água	22/03/01	ND
44	Q19	Canal de Esgoto Frente	22/03/01	ND
45	Q19	Canal de Esgoto Lateral	22/03/01	ND
46	Q19	Canal Mestre de Entrada de Água	22/03/01	ND

\* ND = Não Detectado

As concentrações detectadas dos pesticidas ficaram acima do limite máximo permitido pela legislação da Comunidade Européia, que estabelece  $0,10 \mu\text{g L}^{-1}$  para todos os pesticidas individualmente em águas para consumo humano. De acordo com a legislação da EPA, o nível de carbofuran detectado ficou abaixo da concentração máxima permitida ( $40 \mu\text{g L}^{-1}$ ). Os resultados indicam a necessidade de minimizar o uso destes pesticidas, visando diminuir o impacto ambiental negativo sobre a qualidade da água, em especial do arroio Sarandi e da Lagoa Mirim, e os riscos de perda de biodiversidade, neste agroecossistema orizícola.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARROZ IRRIGADO: **Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre, RS: IRGA, 2001. 128p.
- DESCHAMPS, F.C.; NOLDIN, J.A.; Método multiresíduo para a determinação de pesticidas em água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Instituto Riograndense do Arroz, 2001. 894p.
- IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Equipe de Política Setorial. Acompanhamento da Colheita do Arroz Irrigado – safra 2002/2003**. Disponível: URL:<http://www.irga.rs.gov.br/dados.htm>. Consultado em 17 de jun. de 2003.
- MARTINS, J.F.S.; MATTOS, M.L.T.; MELO, M.; SILVA, F.F.; CUNHA, U.S.; DIAS, R.A. Minimização do uso de carbofuran para controle do gorgulho aquático no ecossistema de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Instituto Riograndense do Arroz, 2001. 894p.
- MATTOS, M.L.T.; PERALBA, M.C.R.; DIAS, S.P.; PRATA, F.; CAMARGO, L. Monitoramento ambiental do glifosato e do seu metabólito (ácido aminometilfosfônico) na água de lavoura de arroz irrigado. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.12, p. 145-154, 2002.

MATTOS, M.L.T.; MARTINS, J.F.S.; MELO, M.; DIAS, R.A.; BAPTISTA, G.C. Dissipação do carbofuran na água e no sedimento em ecossistema de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Instituto Riograndense do Arroz, 2001. 894p.

**Apoio Financeiro:** PRODETAB (Edital 01/1998, Conv. 077)