

## **Contaminação por agrotóxicos na bacia do rio Miranda, Pantanal (MS)**

*Contamination by Pesticides in the Miranda River Basin,  
Pantanal Wetland, Brazil*

DORES, Eliana Freire Gaspar de Carvalho. UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso, eliana@ufmt.br; CALHEIROS, Débora Fernandes. Embrapa Pantanal, debora@cpap.embrapa.br

**Resumo:** Nas áreas de cultivo de soja, cana-de-açúcar, algodão e milho na região do planalto que circunda a planície pantaneira, bem como nas áreas de arroz irrigado na própria planície (rio Miranda), o uso de agrotóxicos está contaminando os rios formadores de uma das maiores áreas úmidas do mundo ainda conservadas, o Pantanal Mato-Grossense. Os princípios ativos foram analisados por método multiresíduo e CG-EM em amostras de sedimento de 21 pontos de amostragem em toda a bacia do rio Miranda, coletadas em maio e dezembro de 2005. Os compostos detectados foram: Piretróide ( $\lambda$ -cicalotrina), de baixa persistência, mas de alta toxicidade para peixes e invertebrados aquáticos (córrego Cachoeirão, rios Aquidauana e Miranda); Dieldrin e p,p' DDE, em 100% das amostras; e o p,p' DDT, de uso proibido, encontrado no rio Miranda e em um canal de irrigação de rizicultura em valor elevado. Os três últimos foram detectados em valores acima dos limites da Resolução CONAMA 344/04, implicando em alto potencial de efeitos adversos à biota.

**Palavras-chave:** Pantanal, rio Miranda, agrotóxicos, contaminação.

**Abstract:** Pesticides are used in the crops (soy bean, sugar cane, cotton, and corn) produced in the uplands surrounding the Pantanal's floodplain, as well as in the rice irrigated fields in the floodplain (Miranda River). These pesticides are contaminating the rivers that form one of the biggest and pristine wetlands of the world, the Pantanal. The pesticides were analyzed by multiresidue GC-MS method in sediment samples of 21 sites in whole Miranda River watershed in May and December of 2005. The found compounds were: Pyrethroid pesticide ( $\lambda$ -cyhalothrin), which has low persistence, but high toxicity for fish and aquatic invertebrates; Dieldrin and p,p' DDE, both in 100% of samples, and p,p' DDT, which is prohibited, found in the Miranda River and in a rice field irrigation channel in an elevated concentration. The last three presented higher values than limits set in Brazilian legislation, implying high potential for adverse effects to aquatic biota.

**Key words:** Pantanal wetland, Miranda River, pesticides, contamination

### **Introdução**

Os pesticidas, “venenos da lavoura” ou “agrotóxicos”, são compostos utilizados na agricultura para combater plantas, insetos ou fungos indesejáveis (herbicidas, inseticidas e fungicidas, respectivamente) para garantir maior produtividade agrícola. Na Bacia do Alto Paraguai (BAP), o uso desses compostos, em geral de forma excessiva e sem critério técnico, está contaminando uma das mais importantes áreas úmidas do mundo ainda conservadas, o Pantanal Matogrossense. Na região de planalto que circunda a planície pantaneira há cultivo de soja, cana-de-açúcar, algodão e milho, e na região de planície do Pantanal do rio Miranda há áreas com arroz irrigado. Na BAP, há poucos estudos ecotoxicológicos sobre agrotóxicos (EMBRAPA PANTANAL 2005,

2007; VIEIRA et al. 2005; MIRANDA et al. 2008). Este estudo avaliou o grau de comprometimento da bacia do rio Miranda em relação à contaminação por agrotóxicos.

### **Material e Métodos**

Amostras de sedimento dos principais tributários dos rios Miranda e Aquidauana foram coletadas em 21 pontos amostrais ao longo de toda a bacia em áreas de planalto e de planície. Amostras foram coletadas em áreas de remanso dos rios e em canais de irrigação de lavouras de arroz, acondicionadas em marmitas de alumínio e congeladas até o momento da análise no Laboratório de Análise de Resíduos de Biocidas da UFMT. As coletas ocorreram em 2005 durante a fase de seca (maio) e no início do período de chuvas (dezembro), quando os agrotóxicos, nutrientes e solo são escoados para dentro dos rios com as primeiras enxurradas. Ao todo 32 princípios ativos foram analisados, sendo 9 herbicidas e 23 inseticidas, por apresentarem uso mais freqüente na BAP e por serem passíveis de análise por cromatografia gasosa e espectrometria de massa, incluindo os organoclorados persistentes.

### **Resultados e Discussão**

O princípio ativo Dieldrin foi detectado em 100% das amostras de sedimento coletadas no mês de maio/2005 em concentrações, variando de 9,5 a 10,8  $\mu\text{g kg}^{-1}$  (ou ppb) e em 88 % das amostras coletadas em dezembro/2005 variando de 9,3 a 15,4  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . O p,p' DDE também foi detectado em 100% das amostras coletadas em maio/2005 e em dezembro/2005 em concentrações variando de 1,2 a 14,4  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . O p,p' DDT foi encontrado no rio Miranda na coleta de maio/05 (vazante), próximo a culturas irrigadas por meio de pivô central (arroz, sorgo e feijão), na concentração de 1,0  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . Este inseticida não tem uso autorizado no Brasil, nem na agricultura nem na saúde pública. Sua presença em sedimento se deve à sua elevada persistência ou ao uso indevido. O p,p' DDT foi detectado também em sedimento de canal de irrigação de outra fazenda produtora de arroz na concentração de 20,3  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . O p,p' DDE é um metabólito do DDT, e a relação DDE/DDT é um indicador do período de contaminação: concentrações elevadas de DDE representam contaminações antigas, enquanto nas recentes essa relação é baixa. Neste caso determinou-se contaminação recente por DDT. Coincidentemente, as culturas irrigáveis estão implantadas na área onde se concentram as maiores densidades de ovos e larvas de peixes, o médio Miranda (NASCIMENTO & NAKATANI 2005), fases de desenvolvimento altamente sensíveis a contaminantes (HARDY et al. 1987).

Foi detectado também um pesticida do tipo piretróide (lambda cialotrina), de uso muito intenso na agricultura, com elevado coeficiente de sorção à matéria orgânica, o que explica sua presença associada ao sedimento. Os piretróides não são substâncias muito persistentes, tendo meia-vida no solo variando de 1 a 6 semanas. Contudo, o lambda cialotrina apresenta alta toxicidade para peixes e invertebrados aquáticos. Este inseticida foi detectado no córrego Cachoeirão, no rio Aquidauana (a montante da cidade e da foz do Taquarussú) e no rio Miranda (montante de Jardim) nas concentrações de 8,8; 8,2 e 9,6  $\mu\text{g kg}^{-1}$  no mês de dezembro/2005. Sabidamente o córrego Cachoeirão drena áreas de uso por agroindústria de cana de açúcar e à montante de Jardim há áreas de cultivo de arroz irrigado; já na sub-bacia do rio Aquidauana não há informações sobre culturas agrícolas de maior porte, somente uso pecuário.

Com base na revisão da literatura, a única referência a limites definidos para sedimentos foi o trabalho publicado por Crommentuijn et al. (2000), que estabelece limites para água, sedimento e solo na Holanda, visando a proteção ambiental. Nesta publicação são citados limites para DDT no sedimento (DDT - 9,4  $\mu\text{g kg}^{-1}$ ), porém não

estabeleceram limite para o lambda cialotrina. O nível de DDT detectado no canal de irrigação da fazenda de arroz está, portanto, muito acima do limite recomendado na literatura e pela baixa relação DDE/DDT indica contaminação recente, denotando ilegalidade. A Resolução CONAMA 344/04 estabelece dois níveis de efeitos adversos à biota: Nível 1: limiar abaixo do qual prevê-se baixa probabilidade de efeitos adversos à biota e Nível 2: limiar acima do qual prevê-se um provável efeito adverso à biota (BRASIL, 2004). Segundo a referida Resolução, os valores de Dieldrin, DDT e DDE aqui obtidos estão próximos ou acima do Nível 2, implicando em alto potencial de efeitos adversos à biota.

A simples detecção de resíduos de agrotóxicos na planície pantaneira é preocupante. Em termos ecológicos o efeito crônico da contaminação, mesmo sob baixas concentrações (sub-letais), é muito difícil de se determinar a curto e médio prazo, mas pode originar alterações imperceptíveis de longo prazo, como a diminuição do potencial biológico (diminuição do sucesso reprodutivo, por exemplo) de espécies animais e vegetais. Um possível resultado negativo seria a diminuição da produtividade pesqueira, com conseqüências ecológicas, econômicas e sociais.

Os dados mostram que o Pantanal está sendo contaminado. Boas práticas agrícolas e/ou conversão para modelos de produção agroecológicos devem ser amplamente adotados na parte alta da BAP como nas planícies de inundação. Os rios formadores do Pantanal ainda apresentam certa saúde ambiental o que os torna capazes de “auto-depuração” (“auto-limpeza”), ou capacidade de metabolizar e decompor os poluentes. Isso se dá, pois a relação entre quantidade de poluentes, volume de água e saúde ambiental ainda é favorável, resultando em processos ecológicos ainda conservados. Contudo, esta saúde está sendo gradativamente comprometida pelas ações humanas. Os resultados deste estudo já representam um sinal de alerta preocupante quanto à conservação do Pantanal e dos seus recursos pesqueiros.

### **Conclusões**

1. A bacia do rio Miranda apresentou contaminação por agrotóxicos que promovem efeitos adversos à biota em níveis preocupantes.
2. A baixa relação DDE/DDT indica contaminação recente por DDT em áreas de cultivo de arroz. O DDT é de uso proibido, denotando fato grave em termos de contaminação ambiental e humana potencial.
3. O uso de agrotóxicos nas culturas irrigadas da planície de inundação do rio Miranda é uma fonte direta de contaminação, em especial nas fases de enchente e cheia, e em local onde há maior densidade de ovos e larvas de peixes.
4. A conversão para sistemas agroecológicos na BAP e, em especial, nos arrozais da bacia do Miranda é recomendada, visando garantir a conservação do Pantanal.

### **Referências**

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA No. 344 de 25 de março de 2004. <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445> Acesso 11 de abril de 2008.

CROMMENTUIJN, T. et al. Maximum permissible and negligible concentrations for some organic substances and pesticides. **Journal of Environmental Management**, v.58, p.297-312, 2000.

EMBRAPA PANTANAL. **Relatório de Projeto**. “Respostas ecológicas de longo prazo a variações plurianuais das enchentes no Pantanal Mato-Grossense - Monitoramento Limnológico e Ecotoxicológico da Bacia do Alto Paraguai”. CNPq - Projetos Ecológicos de Longa Duração (PELD). Processo: 520056/98-1. 2005. 58p.

EMBRAPA PANTANAL. **Relatório de Projeto**. “Desenvolvimento de Indicadores da Qualidade das Bacias Hidrográficas do Tietê/Jacaré (SP) e do rio Miranda (MS) para Manutenção da Qualidade da Água” FINEP/CT-HIDRO - Chamada Pública MCT/FINEP/CT-HIDRO GRH 1/2004. Processo: 01.04.0999.00. 2007. 173p.

HARDY, J. et al. The sea-surface microlayer of Puget Sound: Part I. Toxic effects on fish eggs and larvae. **Marine Environmental Research**, v.23, p.227-249, 1987.

MIRANDA, K., CUNHA, M., DORES, E., CALHEIROS, D. F. Pesticide residues in river sediments from the Pantanal wetland, Brazil. **Journal of Environmental Science and Health, Part B.**, v.43, p.717-722, 2008.

NASCIMENTO, F. L.; NAKATANI, K. Variação temporal e espacial de ovos e larvas das espécies de interesse para a pesca na sub-bacia do rio Miranda, Pantanal-MS, Brasil. **Acta. Scientiarum Biological Sciences**, v.25, n.1, p. 251-258, 2005.

VIEIRA, L. M. et al. Contaminação potencial do Pantanal por pesticidas na Bacia do Alto Taquari (MS). In: GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; PELLEGRIN, L. A. (Eds.). **Impactos Ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari - Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal. 2005. p. 71-86.