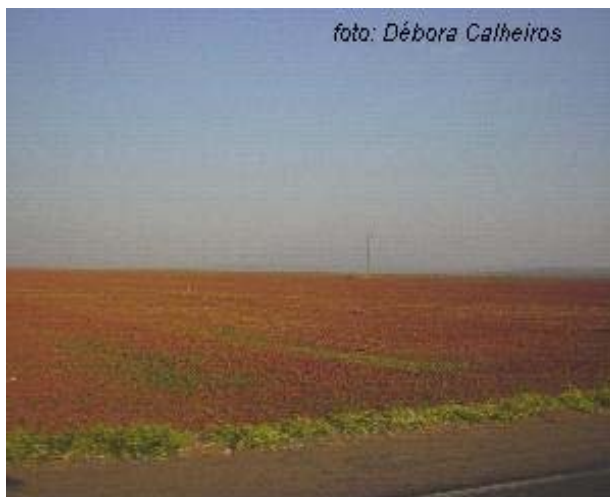


Por: Débora Fernandes Calheiros,
Eliana F. G. Dores, Márcia Divina de Oliveira.

Os pesticidas, “venenos da lavoura” ou “agrotóxicos”, são compostos utilizados na agricultura para combater plantas, insetos ou fungos indesejáveis (herbicidas, inseticidas e fungicidas, respectivamente) visando garantir maior produtividade. 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 (como no Pantanal do rio Miranda), o uso excessivo desses compostos está contaminando uma das mais importantes e ainda conservadas áreas úmidas do mundo, o Pantanal Mato-Grossense. Os princípios ativos desses compostos foram detectados no fundo dos rios (sedimento) em pesquisa realizada pela **Embrapa Pantanal** em conjunto com a UFMT, na ação de pesquisa “Monitoramento Limnológico¹ e Ecotoxicológico² da Bacia do Alto Paraguai (BAP)”, que faz parte do projeto “Respostas ecológicas de longo prazo a variações plurianuais das enchentes no Pantanal Mato-Grossense”, financiado pelo CNPq (Programa Ecológico de Longa Duração - PELD), para o período 2000-2009.

Nos últimos 40 anos, a intensa atividade agropecuária na região de planalto, em geral, não tem respeitado a legislação que obriga a manter conservadas as áreas de proteção permanente, como as matas ciliares (matas ao longo dos rios e córregos) e as áreas de nascentes, bem como as áreas de reserva legal.



¹ Limnologia: estudo da qualidade física e química das águas dos rios, córregos e lagos e de suas relações ecológicas com os organismos aquáticos.

² Ecotoxicologia: estudo dos efeitos das substâncias tóxicas nos organismos (biota) e na qualidade ambiental.

O mau uso do solo ainda inclui o uso de pesticidas e fertilizantes, sem adotar as chamadas “boas práticas agrícolas”, sendo utilizados em quantidades desnecessariamente maiores e em épocas diferentes das tecnicamente recomendadas.



Além disso, dentro dessas “boas práticas agrícolas”, dever-se-ia implantar as curvas de nível (terraceamento), para minimizar o efeito de lavagem do solo pelas enxurradas. Assim, o carreamento de fertilizantes (nutrientes como nitrogênio total - NT e fósforo total - PT) e material em suspensão (partículas de solo) para os cursos d’água em níveis que alteram suas concentrações naturais, caracteriza a poluição dos mesmos, além da contaminação por pesticidas que são substâncias com diferentes níveis de toxicidade.

Para as análises de pesticidas, amostras de água e sedimento dos principais tributários do rio Paraguai em toda a BAP foram coletadas na área de transição planalto-planície, antes da entrada para o Pantanal, sendo realizadas no Laboratório de Análise de Resíduos de Biocidas da UFMT. Foram amostrados 16 rios: os tributários da margem direita do rio Paraguai (rios Jauru, Cabaçal e Sepotuba) e os da margem esquerda, como os pertencentes à bacia do rio Cuiabá (rios São Lourenço, Vermelho, Itiquira, Correntes e Piquiri), e os rios Taquari (com seus afluentes Coxim e Jauru), Negro, Miranda (e seus afluentes Aquidauana e Salobra), Apa, além do próprio rio Paraguai. Amostras foram coletadas durante o início do período de chuvas, quando os pesticidas, nutrientes e solo são mais facilmente lixiviados/carregados para dentro dos rios com as primeiras enxurradas, nos anos de 2001-02 e 2004. Os pesticidas mais utilizados na região são os herbicidas (como trifluralina e simazina), que podem alterar a fotossíntese de plantas aquáticas, e o inseticida endossulfan, que possui alto potencial de toxicidade para peixes. Ao todo 32 princípios ativos foram analisados, sendo 9 herbicidas e 23 inseticidas.

Os resultados das coletas de 2001-02 indicaram que 83%, das 46 amostras de água analisadas, estavam contaminadas com pelo menos um desses compostos, alguns em concentrações abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação brasileira (Resolução 357/2005 do CONAMA), a qual contempla apenas alguns princípios ativos e somente em amostras de água. Em 2004, foram detectados também alguns piretróides (lambda cialotrina- LC, cipermetrina e deltametrina- DE) em diversas amostras de sedimento. Os piretróides são inseticidas de uso muito intenso na agricultura, porém não são substâncias muito persistentes, tendo meia-vida no solo variando de 1 a 6 semanas. Entretanto, LC apresenta alta toxicidade para peixes e invertebrados aquáticos e DE possui também alta toxicidade para peixes e afeta insetos herbívoros aquáticos.

Porém, a simples detecção de resíduos de pesticidas é preocupante, pois, em termos ecológicos, o efeito crônico (ao longo do tempo) da contaminação, mesmo sob concentrações baixas (sub-letais), é muito difícil de se determinar a curto e médio prazo, mas pode originar alterações imperceptíveis e de longo prazo, como a diminuição do potencial biológico (diminuição do sucesso reprodutivo ou maior suscetibilidade a doenças, por exemplo) de espécies tanto animais quanto vegetais. Um possível resultado negativo seria, por exemplo, a diminuição da produtividade pesqueira, com conseqüências tanto ecológicas quanto econômicas. É importante ressaltar ainda, que a presença, mesmo em níveis baixos, de resíduos de pesticidas em amostras de água e sedimento do Pantanal, onde tais substâncias não são geralmente usadas, é uma indicação de que está havendo o transporte do planalto, onde as atividades agrícolas são desenvolvidas, para a planície.

A entrada de nutrientes como NT e PT também foi avaliada. Estes nutrientes são usados nas lavouras como insumos (fertilizantes), mas podem também ter origem na contaminação por esgotos urbanos. Os rios Coxim, Miranda, Salobra e Cuiabá apresentaram altas concentrações de NT (900-1.800 $\mu\text{g/L}$), atingindo o triplo das concentrações observadas no rio Paraguai (300-500 $\mu\text{g/L}$), próximo à Cáceres (MT); já o PT foi aproximadamente seis vezes maior nos rios São Lourenço e Vermelho (cerca de 600 $\mu\text{g/L}$). A concentração de material em suspensão (ou sedimento em suspensão) também foi mais alta nestes rios, incluindo o Coxim, entre 400-800 mg/L . Tais resultados mostram uma expressiva entrada de material alóctone, ou seja, proveniente do sistema terrestre, nos rios que drenam para o Pantanal.

O Pantanal está sendo, então, contaminado contínua e gradativamente. Caso as boas práticas agrícolas não sejam amplamente adotadas em toda a parte alta da BAP, bem como nos arrozais nas áreas de inundação (várzea) da planície, essa situação só tende a se agravar. A conservação das matas ciliares e das nascentes, o terraceamento do solo e a adoção de técnicas de plantio direto nas áreas de agricultura aumentam a capacidade de infiltração da água de chuva, a capacidade de retenção/absorção dos pesticidas e fertilizantes no solo. Além disso, a chamada agricultura de precisão torna mais eficiente o uso desses compostos. Essas "ótimas práticas" evitam/diminuem o carreamento veloz de água, solo, nutrientes e pesticidas para dentro dos rios, com conseqüente perda de solo e assoreamento (entupimento) dos mesmos. No solo, a possibilidade de que estas substâncias sejam degradadas



química e biologicamente é maior, transformando-as, muitas vezes, em substâncias menos nocivas. Por outro lado, há também a possibilidade de contaminação do lençol freático e do aquífero subterrâneo, no caso o Aquífero Guarani, inserido em boa parte da BAP, pelos pesticidas e nutrientes infiltrados. Já o uso de pesticidas em áreas de cultivo de arroz na planície de inundação do rio Miranda é uma fonte direta de contaminação, em especial nas fases de enchente e cheia.

Os rios do Pantanal ainda apresentam certa qualidade ambiental (saúde ambiental) o que os torna capazes de “auto-depuração” (ou “auto-limpeza”), que é a capacidade de metabolizar, decompor e/ou utilizar os poluentes provenientes das lavouras e cidades. 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 enfraquecida pelas várias ações humanas. Os resultados já representam um sinal de alerta preocupante.

Débora Fernandes Calheiros, (debora@cpap.embrapa.br) doutora em Ciências, Márcia Divina de Oliveira, (mmarcia@cpap.embrapa.br) M.Sc em Ciências Ambientais, são pesquisadora da Embrapa Pantanal na área de Limnologia. Eliana F. G. Dores, (Eliana@cpd.ufmt.br), é doutora em Química e profª pelo Depto. de Química da UFMT.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

CALHEIROS, Débora Fernandes, OLIVEIRA, Márcia Divina, DOLORES, Eliana F. G. **Poluição por pesticidas, nutrientes e material em suspensão nos rios formadores do Pantanal Mato-grossense**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2006. 4p. ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, n. 096. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM096>>. Acesso em: 10 mar. 2007.