

Por: Luiz Marques Vieira

Não há mais dúvida que a expansão desordenada da agropecuária e agroindústrias nos planaltos da Bacia do Alto Paraguai está contribuindo para acelerar o processo de degradação ambiental no Pantanal. Além dos processos erosivos e o subsequente assoreamento dos sistemas aquáticos, muitos estudos revelam que a utilização de pesticidas na agropecuária são fontes potenciais dinâmicas de metais pesados para os ecossistemas aquáticos da planície. Investigações da **Embrapa Pantanal**, indicam que o mercúrio (Hg) empregado na extração de ouro de aluvião nos garimpos de Poconé, adjacentes ao Pantanal, desde o início dos anos 80, está elevando os teores desse metal nas cadeias alimentares. Uma das dificuldades na determinação dessa poluição é definir indicadores com potencial de expressar a concentração de Hg, sem grandes dificuldades de amostragem, boa reprodutibilidade dos resultados analíticos e que permita o monitoramento.

As aves, por ocuparem nível trófico elevado, comparável ao do homem, são muito usadas como uma boa e precoce indicação do potencial de poluição passível de atingir ao homem. As espécies de aves aquáticas que se alimentam de peixes, em geral, como estão presentes em todos os habitats de água doce e ocupam diferentes nichos ecológicos. Portanto, têm elevado potencial de serem utilizadas como bioindicadores de contaminação ambiental em cadeias alimentares aquáticas. Muitos estudos têm evidenciado que as aves constituem-se em organismos muito sensíveis e vulneráveis às contaminações ambientais por substâncias tóxicas, principalmente aquelas que se biomagnificam nas cadeias alimentares, como é o caso do mercúrio. Biomagnificação é o aumento da concentração de uma substância nos organismos vivos à medida que aumenta seu nível na cadeia alimentar (herbívoro→carnívoro 1→carnívoro 2...etc).

A demonstração de que penas se constituem num bom indicador de mercúrio no diagnóstico de poluição ambiental ocorreu na publicação de Berg e colaboradores (1966), na Suécia, que foi pioneira no emprego de penas no diagnóstico de poluição ambiental por mercúrio. Posteriormente, outros estudos verificaram que 50% do mercúrio acumulado no corpo de uma dada espécie de garça-branca, tanto jovens quanto adultas, encontrava-se nas penas. Foi também demonstrado que o mercúrio

depositado nas penas durante o processo de sua formação não sofre alteração na sua concentração. Nos estudos realizados, penas de aves que vivem em ambientes alagados no Pantanal foram utilizadas na prospecção de contaminação por Hg ambiental. A literatura cita ainda que penas de aves são vantajosas porque podem ser facilmente conservadas e o Hg acumulado por ocasião da sua formação, além de refletir o nível de Hg na dieta, não sofre alterações durante o armazenamento, permitindo o monitoramento ao longo do tempo. Para viabilizar esse diagnóstico, também desenvolvemos uma pesquisa para verificar se a espécie de ave, o sexo e a época de captura são fatores que influenciariam a concentração de Hg nas penas primárias nas condições do Pantanal. Analisou-se o Hg total nas penas provenientes de 91 indivíduos de 4 espécies de aves, sendo 18 biguás, 19 garças-brancas-grandes, 30 gaviões-caramujeiros e 24 carões, por meio da técnica de espectrofotometria de absorção atômica. Os resultados evidenciaram que as espécies testadas apresentam mecanismos diferenciados de bioconcentração de Hg nas penas primárias. A análise global das médias de concentração de Hg registradas evidenciou níveis de Hg ( $2,26 \mu\text{g.g}^{-1}$  peso úmido) nas penas dos biguás, sendo quase duas vezes maior do que a média detectada nas amostras de penas dos gaviões-caramujeiros ( $1,25 \mu\text{g.g}^{-1}$  peso úmido), e quase entre duas a três vezes a média ( $0,68 \mu\text{g.g}^{-1}$  peso úmido) nas amostras de penas dos carões. A média dos níveis de Hg nas penas dos biguás não se distanciou muito da média dos níveis de Hg das amostras de penas das garças. Os resultados dos níveis de Hg foram avaliados, levando-se em consideração as espécies, as épocas de captura e o sexo como fontes de variação. Os resultados mostraram que as espécies se comportam de maneira diferente quanto ao seu potencial de concentração de Hg nas penas, refletindo muito bem as diferenças existentes nos seus hábitos alimentares. Os biguás e as garças são extremamente oportunistas em relação à captura de presas, mas se alimentam principalmente de peixes de diferentes níveis tróficos. Isso foi constatado no exame visual de conteúdos estomacais dessas espécies. É interessante observar que todas as médias de Hg estão acima de  $0,5 \mu\text{g.g}^{-1}$  peso úmido, que é o limite máximo recomendado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) para proteger predadores na cadeia alimentar aquática. Essas diferenças encontradas nos teores de Hg entre as espécies são explicadas com base na dieta alimentar. O biguá e a garça se alimentam principalmente de peixes, e o gavião-caramujeiro e o carão de moluscos. Essa maior habilidade do biguá, em relação



a garça, na concentração de Hg nas penas primárias pode ser entendida pelas diferenças na estratégia da captura de presas em toda a coluna d'água e em especial nas de fundo que tendem a um maior acúmulo de Hg. Essa característica do biguá de possuir maior potencial de concentração de Hg nas penas caracteriza a espécie como boa indicadora de contaminação ambiental. Verificou-se também que o biguá apresentou o maior teor de Hg no conteúdo estomacal, possivelmente devido a essa maior habilidade de captura de presa que propicia ao biguá, em relação a garça, maior biomagnificação de Hg.

Os dados também revelaram que a época de captura das aves é fator relevante, indicando que o teor de Hg nas penas é influenciado pelas variações sazonais. Esses resultados, além de indicarem que as penas dos biguás podem ser utilizadas no diagnóstico de contaminação ambiental, sugerem biomagnificação de Hg no Pantanal, o que revela preocupações pelas restrições que podem advir no aproveitamento sustentável dos recursos naturais do Pantanal.

---

Luiz Marques Vieira (lvieira@cpap.embrapa.br), Engenheiro Agrônomo, MSc. em Zootecnia e Doutor em Ecologia. É Pesquisador da Embrapa Pantanal na área de Qualidade Ambiental.

#### COMO CITAR ESTE ARTIGO

VIEIRA, Luiz Marques. **Penas de aves como indicadores de mercúrio no Pantanal**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2006. 3p. ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, n.097. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM097>>. Acesso em: 10 mar. 2007.