

Aporte para o Pantanal de Nutrientes e Sólidos Suspensos provenientes dos rios Cuiabá e São Lourenço, Mato Grosso - Brasil

Mármora¹, M. M.; Barreto², R. R.; Silva³, F. A. V.; Oliveira⁴, M. D.; Calheiros⁴, D. F.

¹UFMS-CPAN/Bolsista PELD/CNPq; ²UFMS-CPAN/Bolsista FUNDECT; ³Bolsista PELD/CNPq;

⁴EMBRAPA PANTANAL. E-mail: debora@cpap.embrapa.br

Introdução

O Pantanal Mato-grossense é uma das maiores áreas úmidas contínuas do planeta e está localizado na bacia hidrográfica do Alto Paraguai (BAP). É um bioma único, por possuir alta produtividade biológica que se reflete em grande abundância de vida selvagem. A planície de inundação é caracterizada por ciclos de cheia-seca, ou pulsos de inundação, que regem o funcionamento ecológico do sistema (Calheiros & Hamilton 1998). Sua área é de 140.000 km², com 65% de seu território no estado de Mato Grosso do Sul e 35% no Mato Grosso; a BAP possui aproximadamente 362.000 km² e é formada por regiões de planalto que circundam a extensa planície pantaneira (Silva & Abdon 1998). O rio Paraguai é o principal rio da BAP e tem como tributário mais importante o rio Cuiabá, cujo afluente principal é o São Lourenço. Nas últimas décadas a expansão das atividades antrópicas relacionadas à agropecuária, à agroindústria, à extração mineral (ouro, diamante, etc.) e o lançamento de efluentes urbanos e industriais, promoveu impactos expressivos como o aumento dos processos erosivos nos rios, aumentando o transporte de material em suspensão e o aporte de carga orgânica. Esta expansão ocorreu a partir da década de 1970 principalmente na região de planalto, com conseqüências negativas na área da planície pantaneira adjacente, tendo conseqüências evidentes como o assoreamento do rio Taquari (MS). O mau uso do solo (desmatamento, falta de terraceamento, desrespeito às áreas de proteção permanente - APPs), o uso de fertilizantes e a falta de tratamento de efluentes nas áreas de planalto causam, na região de planície, alterações nas características físicas e químicas da água, assoreamento do leito dos rios (com conseqüente alteração na hidrodinâmica ou no regime de pulsos de inundação), bem como efeitos diretos e indiretos na biota aquática. Desta forma, o monitoramento do aporte de sólidos suspensos e nutrientes para o Pantanal é de extrema importância. Este trabalho faz parte do projeto de monitoramento limnológico e ecotoxicológico da BAP (Sítio 2; período 2000-09), dentro do programa Ecológico de Longa Duração (PELD /CNPq).

Objetivo

O presente trabalho tem por objetivo, caracterizar limnologicamente e quantificar o transporte de nutrientes e sólidos suspensos nos rios Cuiabá e São Lourenço em suas áreas de planalto, cujo aporte se destina ao Pantanal.

Material e Métodos

Amostras compostas de água foram coletadas a 60% da profundidade, nas margens e no meio dos rios, com frequência semestral, correspondendo, respectivamente, às fases de chuva e seca, entre fevereiro de 2000 a setembro de 2002. No rio Cuiabá, as coletas (n= 7) foram realizadas na localidade de Porto Cercado-MT (S 16°30'96'' - O 56°22'66'') e no rio São Lourenço (n= 6), na cidade de Jaciara-MT (S 15°59.0'88'' - O 54°55'40''). Foram medidas variáveis limnológicas "in situ" como transparência da água (disco de Secchi), temperatura da água, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido (OD) por meio de aparelhos multianálise YSI devidamente calibrados. As medidas realizadas em laboratório foram: turbidez, alcalinidade, gás carbônico dissolvido (CO₂ L), nitrogênio total (NT), fósforo total (PT), sólidos suspensos fino (SSF < 0,062 μ m) e grosso (SSG > 0,062 μ m); os métodos utilizados estão citados em Oliveira & Calheiros (2000). As medidas de cargas de NT, PT, SSF e SSG foram obtidas multiplicando-se a vazão do dia correspondente à coleta pela concentração das variáveis e limitam-se aos dados de vazão disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Resultados & Discussão

No período estudado, o rio Cuiabá apresentou valores de OD entre 2,2 e 8,2 mg/L, temperatura da água em torno de 25,4 à 29,9°C, a condutividade elétrica oscilando entre 57,1 e 105,7 μ S/cm, pH entre 6,1 e 9,4, CO₂ L entre 0,0 e 26,0 mg/L, turbidez entre 7,9 e 98,3 NTU, alcalinidade entre 348,8 e 893,1 meq/L e transparência entre 16,0 e 81,0 cm. O rio São Lourenço caracterizou-se por concentrações mais altas de OD (4,8 a 8,7 mg/L) e de CO₂ L (0,5 à 96,9 mg/L), bem como de turbidez (11,8 a 177,8 NTU) e valores mais baixos de pH (entre 5,3 e 7,4), condutividade elétrica (14,8 a 31,8 μ S/cm), alcalinidade (entre 56,6 e 558,0 meq/L) e transparência da água, (10,0 e 59,0 cm); a temperatura variou entre 20 e 27°C. Em relação aos nutrientes, no rio Cuiabá, o PT oscilou entre 86,9 à 132,1 μ g/L e o NT entre 245,8 à 1.141,0 μ g/L. No rio

São Lourenço os valores de PT variaram entre 25,0 e 191,3 ? g/L e o de NT entre 132,7 e 362,3 ? g/L. As concentrações de NT, PT, SSF, SSG e turbidez foram influenciadas diretamente pelo regime hidrológico dos rios, que nesta região de planalto respondem diretamente às chuvas; houve uma tendência a aumento desses valores no período de enchente/cheia (cheia) e uma diminuição no período de vazante/seca (seca). Os valores de cargas variaram sazonalmente também, os de PT apresentaram correlações lineares com a vazão nos dois rios, variando de 1,0 a 4,3 t/dia ($R^2 = 0,9046$ $p < 0,05$) para o rio Cuiabá e de 0,2 a 5,2 t/dia ($R^2 = 0,9976$, $p < 0,05$) para o rio São Lourenço. Já as cargas de NT, SSF e SSG apresentaram correlações lineares apenas no São Lourenço: com 0,7 a 8,1 t/dia de NT ($R^2 = 0,9593$ e $p < 0,05$), 54,1 a 5.732,3 t/dia de SSF ($R^2 = 0,9349$, $p < 0,05$) e entre 29,1 e 5.377,2 t/dia para SSG ($R^2 = 0,6477$ e $p < 0,05$). No rio Cuiabá, as cargas de NT, SSF e SSG variaram entre 2,5 e 38,2 t/dia, 221,0 e 2.470,4 t/dia e entre 22,4 e 2.810,7 t/dia, respectivamente. Comparando-se as cargas de nutrientes dos dois rios estudados com a carga do rio Taquari (MS), em área de planalto (Oliveira & Calheiros 1998), pode-se observar que o rio Cuiabá apresentou valores bem mais elevados em ambas os períodos, embora com vazão maior na fase de cheia e semelhante na seca. No rio Taquari, a carga média de PT na seca é de 0,7 t/dia e de 2,5 t/dia para NT; já na fase de chuvas (cheia) os valores médios foram caracteristicamente mais altos (2,3 tPT/dia e 7,9 tNT/dia). Sazonalmente, as cargas médias também foram maiores no rio Cuiabá, quando comparadas com as do São Lourenço, devido à maior vazão (cerca do dobro, tanto na seca quanto na cheia); exceção para o PT na cheia, o qual apresentou valores semelhantes. Contudo, os valores de SSF e SSG foram bem maiores para o São Lourenço na fase de cheia e maiores para o Cuiabá no período de seca.

Conclusão

As cargas de nutrientes e material em suspensão transportadas para o Pantanal por meio dos rios Cuiabá e São Lourenço apresentaram níveis elevados, principalmente na fase de chuvas, quando o carreamento por meio de escoamento superficial e/ou lixiviação é expressivo. O aporte elevado de cargas de nitrogênio e fósforo para o Pantanal indica a influência de efluentes domésticos e do uso de fertilizantes, em especial cargas de nitrogênio no rio Cuiabá. O mau uso do solo nas bacias em questão está provocando o aporte expressivo de sólidos suspensos, em especial no rio São Lourenço. Tais alterações podem ser classificadas como “críticas”. Desta forma, medidas de controle e recuperação de áreas de preservação permanente devem ser tomadas para alterar esse quadro e evitar que ocorram impactos irreversíveis, como o assoreamento em áreas de planície. Contudo, para discussões mais embasadas se faz necessário obter uma série maior de dados, bem como correlacionar com dados de precipitação.

Referência Bibliográfica

- CALHEIROS, D.F.; HAMILTON, S.K. Limnological conditions associated with natural fish kills in the Pantanal wetland of Brazil. *Verhandlungen - Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, v.26, p.2189-2193, 1998.
- OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F. Transporte de Nutrientes e Sólidos Suspensos na Bacia do Rio Taquari (Mato Grosso do Sul). *Acta Limnológica Brasiliensia*, v.10, n.2, p.35-45, 1998.
- OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F. Flood pulse influence on phytoplankton communities of the south Pantanal floodplain, Brazil. *Hydrobiologia*, v.427, p.102-112, 2000.
- SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, p.1703-1711, 1998. Número especial.
- (Apoio: PELD/CNPq e Embrapa Pantanal. Agradecemos a toda equipe de apoio da Embrapa Pantanal, em especial à: Ma. Davina R. dos Santos, Egídia A. Costa, Waldomiro L. e Silva e Isac T. de Carvalho)