

Influência do Pulso de Inundação no Transporte de Nutrientes e Sólidos Suspensos no Rio Paraguai, Pantanal - MS

Barreto¹, R. R.; Mármora², M. M.; Silva³, F. A. V.; Oliveira⁴, M. D.; Calheiros⁴, D. F.

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

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

Introdução

O Pantanal, com cerca de 140.000 km² em território brasileiro, faz parte da bacia do Alto Paraguai (BAP) cuja área é de aproximadamente 362.000 km², sendo formada por regiões de planalto que circundam a extensa planície pantaneira (Silva & Abdon 1998). O rio Paraguai constitui o principal canal de drenagem da BAP. Seus principais tributários na margem direita são os rios Jauru, Cabaçal e Sepotuba e na margem esquerda os rios Cuiabá (com seus afluentes São Lourenço e Piquiri), Taquari, Miranda (com seu afluente Aquidauana) e Apa. Uma particularidade do Pantanal é a forte influência do regime hidrológico anual, que resulta em um fenômeno natural de deterioração na qualidade da água, conhecido como “decoada” relacionado à decomposição de matéria orgânica submersa no período de enchentes, e que pode, de acordo com sua magnitude, causar mortalidade natural de peixes. O ciclo periódico de seca e cheia, chamado de pulso de inundação, é um dos fatores que regem a biodiversidade do Pantanal, pois favorece as espécies animais e vegetais relacionadas ora à fase de seca, ora à fase de cheia (Calheiros & Hamilton 1998; Oliveira & Calheiros 2000). De acordo com Petts (1990), por se tratar de uma grande zona de transição entre sistemas terrestres e aquáticos, o Pantanal poderia ser classificado como um grande ecótono, ou seja, uma região de alta produtividade e alta diversidade ecológica. Desde a década de 70, atividades antrópicas exercidas no planalto relacionadas à agropecuária e agroindústria (desmatamento em área de proteção permanente -APPs, falta de terraceamento e uso indiscriminado de fertilizantes), à extração mineral (ouro, diamante, etc.) e o lançamento de efluentes urbanos e industriais, bem como o desmatamento e a navegação irregular na planície, estão acarretando impactos expressivos nos rios. O aumento do transporte de material em suspensão e do aporte de carga orgânica proveniente do planalto, promove o assoreamento dos rios, como ocorrido no Taquari (MS), além de efeitos diretos e indiretos na biota aquática. Desta forma, o monitoramento das variações das concentrações de nutrientes e sólidos suspensos no 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

Este trabalho visa determinar a influência do pulso de inundação sobre as variáveis limnológicas do rio Paraguai e quantificar o transporte da carga de nutrientes e sólidos suspensos em dois anos hidrológicamente diferentes.

Material e Métodos

Amostras de água foram coletadas mensalmente em um ano considerado seco (2001) e um com cheia mais pronunciada (2002), comparando-se as fases sazonais de enchente-cheia (EC) e vazante-seca (VS). O estudo foi realizado no rio Paraguai, na localidade de Porto Esperança (S 19°35'54.5'' - O 057°26'27.9''), bem à jusante da área urbana das cidades de Corumbá e Ladário (MS) e da desembocadura dos afluentes Taquari e Miranda. Foram realizadas medições “in situ” para temperatura da água, oxigênio dissolvido (OD), pH, condutividade elétrica (COND), por meio de aparelhos multianálise YSI, devidamente calibrados. As análises físico-químicas foram realizadas para os seguintes parâmetros: turbidez, alcalinidade, gás carbônico dissolvido (CO₂ L) - por meio de cálculo indireto fazendo uso dos dados de alcalinidade, temperatura e pH, clorofila-*a*, sólidos suspensos fino (SSF < 0,062 μm) e grosso (SSG > 0,062 μm), nitrogênio total (NT) e fósforo total (PT); os métodos utilizados estão citados em Oliveira & Calheiros (2000). Para a obtenção das cargas de NT, PT, SSF e SSG transportadas multiplicou-se a concentração (μg/L) pela vazão (m³/s). Os dados da vazão foram fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Resultados & Discussão

A faixa de variação anual dos parâmetros analisados, nos anos de 2001 e 2002, respectivamente, foi: entre 20 e 31,1°C e 21,1 e 31,2°C para a temperatura da água, portanto, muito similar; entre 4,3 e 9,3 mg/L e 0,2 e 6,5 mg/L para OD; o pH oscilou entre 6,0 e 7,3 e 5,9 e 7,4; COND variou entre 48,4 e 71,7 μS/cm e 51,1 e 159,0 μS/cm; turbidez variou de 9,8 a 48,5 NTU e de 5,3 a 83,9 NTU; alcalinidade de 409,3 a 558,9 meq/L e de 383,0

a 722,1 meq/L; CO₂L entre 2,6 e 49,4 mg/L e 2,1 e 71,4 mg/L; clorofila-*a* entre 0,0 e 8,7 mg/L e 0,5 e 12,0 mg/L; o SSF variou de 10,7 a 59,9 mg/L e de 4,3 a 40,0 e o SSG variou de 1,5 a 15,2 e de 1,4 a 6,7 mg/L. A concentração de NT variou de 611,0 a 1.056,0 em 2001 e de 449,0 a 1.322,0 em 2002; já o PT oscilou entre 16,6 e 129,6 em 2001 e entre 34,9 e 98,5 em 2002. Observou-se similaridade (Test-t) sazonal e entre os anos para a maioria das variáveis limnológicas. Somente os valores de COND e OD variaram significativamente ($p < 0,05$) entre os períodos de EC e entre os anos de 2001 e 2002; a turbidez e o PT apenas na fase sazonal de EC e o NT apenas na fase de VS. O nível e a vazão do rio Paraguai na localidade de Porto Esperança apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os anos e entre os períodos de EC, apresentando nível máximo de 2,5 e 4,8, respectivamente. Em 2002, a maior área alagada favoreceu a ocorrência do fenômeno de “decoada”, quando foram observados a diminuição de OD (0,2 mg/L) e aumento no valor de CO₂L (71,4 mg/L), nível letal para os peixes (Calheiros & Ferreira 1997). De acordo com Calheiros & Hamilton (1998), esse fenômeno age como o principal fator regulador da estrutura e dinâmica das diversas comunidades bióticas. As vazões médias nas fases sazonais de VS e EC, respectivamente, foram 1.465,0 e 1.608,1 m³/s em 2001 e 1.433,2 e 2.512,0 m³/s em 2002, observando-se aumento de cerca de 50% na vazão. As médias das cargas variaram entre os períodos de EC e VS nos respectivos anos de 2001 e 2002, entre 107,2 a 115,5 t/dia e 204,8 a 48,8 t/dia para NT; de 4,9 a 6,8 t/dia e de 15,2 a 5,2 t/dia para PT; de 580,8 a 4.583,8 t/dia e de 15.259,5 a 5.282,9 t/dia para SSG e de 3.275,5 a 3.170,4 t/dia e de 2.196,6 a 2.023,8 t/dia para SSF. Os valores das cargas de NT variaram significativamente entre os períodos de EC como também os de VS ($p < 0,05$) e as cargas de PT e SSG apenas na EC. Contudo, não foram obtidas correlações lineares entre as cargas calculadas e a vazão. Houve um aumento nos valores de transportes de cargas na fase de EC do ano mais cheio, podendo-se atribuir à entrada de material alóctone proveniente da área de inundação mais extensa, como também observado por Oliveira & Calheiros (1998) para a bacia do rio Taquari, e um decréscimo acentuado no período de VS; no ano mais seco isso não ocorreu.

Conclusão

O transporte de cargas de nutrientes e sólidos suspensos é expressivo no rio Paraguai, na localidade de Porto Esperança, da ordem de centenas e milhares de toneladas/dia, exceto para fósforo total na ordem de dezenas de toneladas/dia. Constatou-se, uma maior liberação e transporte de nutrientes e SSG na fase sazonal de enchente/cheia, ocorrendo um declínio acentuado na fase de vazante/seca apenas no ano considerado de cheia (2002); no ano de seca (2001) praticamente não existiu diferença entre as fases sazonais. No ano de 2002, a maior área inundada e, conseqüentemente, um maior contato entre o rio e sua planície de inundação ou “efeito deplanície”, favoreceu processos de produção (primária e, portanto, secundária e terciária) e de decomposição, provendo o sistema com um maior aporte de nutrientes, favorecendo inclusive a ocorrência do fenômeno da “decoada”, com liberação de grande quantidade de CO₂L. Por localizar-se em plena área de inundação, com perdas laterais de massas de água, as correlações entre vazão x cargas das variáveis estudadas não ocorreram.

Referências Bibliográficas

- Calheiros, D. F.; Ferreira, C.J.A. *Alterações Limnológicas no rio Paraguai (“Dequada”) e o fenômeno natural de mortalidade de peixes no Pantanal Mato Grossense-MS*. Corumbá, MS EMBRAPA- CPAP, 1997. 51 p.
- Calheiros, D.F.; Hamilton, S.K. Limnological conditions associated with natural fish kills in the Pantanal wetland of Brazil. *Verhandlungen - Internationale Vereinigung fur 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 Limnologica 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.
- Petts, G.E. Regulation of Large Rivers: Problems and Possibilities for Environmentally-sound River Development in South America. *Interciência*, v. 15, n.6, p.388-395, 1990.
- 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)