

Caracterização Físico-Química do rio Miranda em Área de Planície, Pantanal - MS.

Silva¹, F. A. V.; Mármora², M. M.; Barreto³, R. R.; Oliveira⁴, M. D.; Calheiros⁴, D. F.

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

⁴Embrapa Pantanal. E-mail: debora@cpap.embrapa.br

Introdução

A bacia hidrográfica do rio Miranda é uma sub-bacia da bacia do Alto Paraguai (BAP), que, por sua vez, faz parte do sistema Paraguai-Paraná de áreas úmidas. A BAP possui, no Brasil, aproximadamente 362.000 km² e é formada por regiões de planalto que circundam a leste a extensa planície pantaneira, com cerca de 140.000 km² (Silva & Abdon 1998). A bacia do Miranda apresenta uma área de aproximadamente 43.303 km² (12% da BAP), envolvendo o território de 23 municípios do estado de Mato Grosso do Sul, sendo que a maioria (65%) possui o núcleo urbano na bacia (SEMA-MS 2005). Tem como principais afluentes da margem direita os rios Aquidauana, Nioaque e Santo Antônio, e os rios Salobra, Formoso e Prata, na margem esquerda. O rio Miranda, propriamente dito, nasce na Serra de Maracajú (MS), com altitude de 700 metros, percorrendo áreas de planalto e planície por 542 km da nascente até a foz, no rio Paraguai. Nas últimas décadas a expansão das atividades antrópicas relacionadas a atividades agropecuárias, agroindustriais e de carvoaria, com base no mau uso do solo (desmatamento em áreas de proteção permanente - APPs, falta de terraceamento, o uso indiscriminado de fertilizantes e pesticidas), bem como a 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 e poluentes. Esta expansão ocorreu a partir da década de 1970, principalmente na região de planalto, com conseqüências negativas na área da planície pantaneira como o assoreamento do rio Taquari (MS). Tais impactos geram alterações nas características físicas e químicas da água, na hidrodinâmica (ou no regime de pulsos de inundação), bem como efeitos diretos e indiretos na biota aquática. O rio Miranda influencia as características físico-químicas do rio Paraguai, pois o seu período de águas altas, que responde mais diretamente ao regime de chuvas, é defasado do pulso de inundação do seu receptor. Por sua vez, o rio Paraguai, em sua época de cheia, causa o barramento das águas do rio Miranda, promovendo a mistura dessas águas na área de planície. A caracterização limnológica desse trecho do rio é de extrema importância para se compreender o funcionamento ecológico do sistema frente às influências hidrológicas, bem como detectar possíveis alterações antrópicas. Este trabalho faz parte do projeto de monitoramento limnológico e ecotoxicológico da BAP, pelo período de 2000-09, do programa Ecológico de Longa Duração- PELD/CNPq.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é realizar a caracterização limnológica de um trecho de planície do rio Miranda, próximo à sua foz, com enfoque nas características físico-químicas e hidrológicas.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas mensalmente, entre julho de 2000 e dezembro de 2001, no rio Miranda, na localidade de Passo do Lontra (19°34'42,4" S e 57°01'09,7" W), município de Corumbá (MS). A análise dos dados baseou-se na comparação dos resultados entre os anos e entre as fases sazonais de enchente-cheia (EC) e vazante-seca (VS). O corpo d'água foi analisado "in situ" para: Oxigênio Dissolvido (OD), pH, Condutividade Elétrica (COND.) e Temperatura da água, por meio de aparelhos multi-análise YSI, devidamente calibrados. As amostras foram coletadas com garrafa de Van Dorn no meio e em ambas as margens do rio, a 60% da profundidade. Uma amostra composta foi obtida por meio de homogeneização cuidadosa. As amostras foram resfriadas e posteriormente congeladas ou filtradas em laboratório para análise posterior. No laboratório de Limnologia da Embrapa Pantanal foram realizadas análises de: alcalinidade, gás carbônico livre (CO₂ L)- via cálculo indireto com base nos dados de pH, alcalinidade e temperatura da água, nutrientes como Nitrogênio Total (NT), Nitrato (NO₃), Fósforo Total (PT), Ortofosfato (PO₄), além de clorofila-a, turbidez, sólidos suspensos fino (SSF < 0,062 µm) e grosso (SSG > 0,062 µm) e os íons Ca, K, Na, Mg, Mn e Fe (APHA 1986); os demais métodos utilizados estão citados em Oliveira & Calheiros (2000). Os dados hidrológicos foram obtidos junto ao Depto. de Hidráulica e Transportes da UFMS-Campo Grande.

Resultados & Discussão

Nos anos sob estudo, a faixa de variação dos parâmetros analisados variou, respectivamente para 2000 e 2001, entre: 5,6 e 7,2 mg/L e 2,1 e 9,2 mg/L para OD; 6,8 e 7,8 e 7,0 e 8,0 para pH; 125,7 e 209,1 µS/cm e 71,1 e 149,8 µS/cm para COND. A temperatura da água variou entre 17,1 e 29,1°C (2000) e entre 19,6 e 30°C (2001); a alcalinidade variou entre 1.234,6 e 1.933,9 meq/L e entre 1.046,6 e 1.657,7 meq/L; o CO₂ L entre 2,2 e 28,7 mg/L e entre 2,6 e 30,2 mg/L; o NT foi semelhante entre os anos, variando em torno de

244,6 a 841,6 µg/L e entre 321,3 a 830,9 µg/L; o NO₃ entre 84,1 e 281,4 µg/L e 6,1 e 244,1 µg/L; o PT entre 103,4 e 289,4 µg/L e 71,6 e 264,5 µg/L e o PO₄ entre 15,1 e 46,1 µg/L e 0,7 e 64,6 µg/L. Já a turbidez oscilou de 12,4 a 111,5 NTU (2000) e de 12,1 a 48,5 NTU (2001); o SSF variou entre 10,0 e 121,8 mg/L e 16,7 e 87,5 mg/L; o SSG entre 0,3 a 12,7 mg/L e 0,7 a 29,0. A concentração de clorofila-*a* foi muito baixa, entre 0 e 2,9 µg/L, para ambos os anos. A faixa de variação no período estudado (dois anos em conjunto) quanto a concentração dos íons foi de 1,4 a 4,6 mg/L (Na); de 0,7 a 6,5 mg/L (K); o Ca variou de 4,4 a 30,0 mg/L; o Mg oscilou entre 2,2 a 6,6 mg/L; o Fe entre 0,4 e 4,5 mg/L e o Mn variou de 0,02 a 0,14 mg/L. O nível do rio Miranda variou entre 135 e 415 cm em 2000 e entre 115 e 530 cm em 2001, este último com cheia mais pronunciada. Apenas o OD e o SSG apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as fases sazonais de EC e VS de cada ano. Entre os meses de dez./2000 a jun./2001, o nível do rio Miranda permaneceu mais elevado (352 a 418 cm), resultando em uma maior área inundada. Similarmente ao rio Paraguai, o Miranda apresenta interação do rio com a extensa planície de inundação, resultando em alteração nas características limnológicas dos corpos d'água, incluindo o conhecido fenômeno de "decoada" (Calheiros & Hamilton 1998). Este fenômeno está relacionado com os processos de decomposição da grande massa de matéria orgânica submersa no início das enchentes, provocando variações muito grandes e rápidas das concentrações dos gases OD e CO₂L, entre outras alterações. São gerados, então, ambientes anóxicos e com elevados teores de gás carbônico, muitas vezes letal para peixes. Neste período, o consumo de oxigênio pelos decompositores aumenta, ocasionando déficit de OD na água (% saturação de 109,1 para 26,9%, em 2001) e elevando a concentração de CO₂ Livre (2,6 a 30,2 mg/L, em 2001). Tal fenômeno seria um "fator regulador" natural na estrutura e dinâmica das diversas comunidades bióticas (Oliveira & Calheiros 2000). O trecho final do rio Miranda, em meio a sua planície de inundação ainda apresenta resposta à entrada de água pluvial, embora já amortizada pela influência da planície (efeito de planície). No período de enchente, houve a diminuição do SSF e da entrada de nutrientes (NT, NO₃, PT e PO₄), e da COND. Por sua vez, na fase inicial da enchente houve elevação da concentração dos íons (Na, K, Fe, Mn, Ca e Mg), devido à lixiviação do solo seco e da vegetação terrestre, bem como pela decomposição das plantas submersas. Cabe lembrar que os íons são essenciais para o crescimento de algas, macrófitas aquáticas e animais, para o metabolismo dos seres vivos e exercem grande influência na ciclagem de outros nutrientes importantes. Contudo à medida que a enchente avança tendem a uma redução rápida, pela utilização desses nutrientes no incremento da biomassa de macrófitas e algas, atuando em conjunto com o efeito diluidor da massa de água de inundação. O fósforo e o nitrogênio nos ambientes aquáticos na região de Pantanal são relativamente baixos, embora não caracterizem uma baixa produtividade, mas sim um ambiente com uma rápida reciclagem desses nutrientes (Bezerra 1999).

Conclusão

No período de enchente-cheia, houve tendência à diminuição de SSF e da entrada de nutrientes (NT, NO₃, PT e PO₄), além da COND. Por outro lado, na primeira fase da enchente houve aumento na concentração dos íons (Na, K, Fe, Mn, Ca e Mg), de grande importância na produtividade global dos ecossistemas aquáticos. Contudo, para discussões mais embasadas se faz necessário obter uma série maior de dados, bem como correlacionar com dados de precipitação.

Referências Bibliográficas

- APHA. 1985. *Standard methods for examination of water and wastewater*. Washington: APHA. 1240p.
- Bezerra, M.A.O. 1999. *Uso de multi-traçadores na reconstrução do Holoceno no Pantanal Mato-grossense, Corumbá, MS*. Tese (Doutorado). São Carlos-SP. UFSCar.
- Calheiros, D.F.; Hamilton, S.K.1998. 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.
- Oliveira, M.D.; Ferreira, C.J.A. 2003. *Estudos Limnológicos para monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, Pantanal Sul*. Corumbá: EMBRAPA – CPAP. 61p.
- SEMA-MS 2005. *Relatório de qualidade das águas superficiais da bacia do alto Paraguai 2003*. Campo Grande, MS. ANA/MMA, GEF/PNUMA. 127p.
- Silva, J.S.V.; Abdon, M.M.1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, p.1703-1711. 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).