

VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS SOB ESTANDES DE *EICHHORNIA CRASSIPES* (MART) SOLMS, NO SISTEMA DE BAÍAS CHACORORÉ-SINHÁ MARIANA, PANTANAL DE MATO GROSSO

*Josué Ribeiro da Silva Nunes**

*Carolina Joana da Silva***

RESUMO

*Este estudo foi realizado no sistema de Baías Chacororé-Sinhá Mariana, município de Barão de Melgaço, que é um sistema de baías parentais ao rio Cuiabá de grande produtividade e beleza cênica e teve como objetivo determinar as variáveis limnológicas sob os estandes de *E. crassipes* no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana. O resultado mostrou que as duas baías apresentam maior concentração de nutrientes na estiagem, e que na estação de coleta da área de transição foi verificada a maior concentração de nutrientes das áreas estudadas. Esta pesquisa corrobora outros estudos realizados no Pantanal sobre a importância do pulso de inundação na variação temporal dos nutrientes e mostra que a variação na acumulação de nutrientes nas baías evidencia a heterogeneidade espacial existente entre essas baías.*

PALAVRAS-CHAVE

Pantanal, Sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana, Macrófitas aquáticas, nutrientes, biomassa, limnologia

ABSTRACT

This study was realized in the Chacororé and Sinhá Mariana baía System, Barão de Melgaço Municipality, is a

* Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, UFMT/Universidade Federal de Mato Grosso e doutorando em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, UFSCar/Universidade Federal de São Carlos – São Paulo. Professor da UNIC/Universidade de Cuiabá. (joso73@yahoo.com.br)

** Doutora em Ecologia pela UFSCar/SP, coordenadora do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da UNEMAT/Universidade Estadual de Mato Grosso – Cáceres.

system of “baías”, parental lagoons of Cuiabá river are recognized by their aquatic productivity and scenically beauty and has as purpose to evaluate the limnologicals variables under stands of this E. crassipese in Chacororé-Sinhá Mariana “baía” system. The results shown that both “baías” shown bigger nutrients concentrations during drying, and that in transition sample area were verified the bigger concentrations of studied areas. This research supports another studies realized in the Pantanal about the importance of the “flood pulse” in the temporal variation of the nutrients and shown that the variation in the accumulation of nutrients in the “baías” evidence the spatial heterogeneity which exists between those “baías”.

KEYWORDS

*Pantanal, Chacororé-Sinhá Mariana “baía system”,
Aquatic macrophyte, nutrients, biomass, limnology*

Introdução

Estudos limnológicos realizados em corpos d’água pertencentes a sistemas rio-planícies de inundação têm demonstrado uma série de modificações temporais causadas pela variação do nível d’água. Ambientes aquáticos em planícies de inundação apresentam variações limnológicas espaciais, devido à cobertura de macrófitas, vento, gênese, padrão de drenagem, diversidade de ambientes terrestres no entorno, entre outros fatores como já constatado por Nogueira (1989); Panoso (1993); Hamilton *et al* (1996a), Da Silva & Figueiredo (1999), entre outros.

Entre as baías destacam-se aquelas associadas ao rio Cuiabá, como as de Chacororé e Sinhá Mariana. O rio Cuiabá apresenta conectividade hidrológica diferente entre as diversas baías alimentadas por este e por outros rios que influenciam as variáveis limnológicas a apresentarem diferenças entre e dentro das baías (Da Silva & Figueiredo, 1999; Pinto *et al*, 1999). Além disso, espera-se que as macrófitas aquáticas também influenciem essa variação.

Este trabalho teve como objetivo caracterizar as variáveis limnológicas da água sob estandes de *Eichhornia crassipes*, entre as baías Chacororé e Sinhá Mariana e sua variação em função do pulso de inundação.

Área de estudo

O Pantanal Mato-Grossense é uma depressão sazonalmente alagável, totalmente contida na bacia de drenagem do Alto Paraguai e compreende aproximadamente 140.000 km² (DA SILVA; GIRARD, 2004 (Fig. 1). Segundo a classificação de Koppen, ocorre no Pantanal o tipo climático AW – clima quente e úmido, com estação chuvosa no verão e estiagem no inverno, (AMARAL FILHO, 1986 e BROWN JR, 1986). Segundo Silva (1986), a precipitação pluviométrica de 1000 mm no setor oeste a 1300 mm nos setores sul e leste na região norte do Pantanal a precipitação é de 1500 mm, podendo chegar a 2000 mm, segundo Adamoli (1982).

Os estudos foram desenvolvidos no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana, situado entre as coordenadas 16° 14' a 16° 16' latitude sul e 55° 55' a 55° 58' de longitude oeste, à jusante da cidade de Barão de Melgaço.

Segundo Pinto-Silva (1980), a baía Chacororé apresenta águas turvas, formato semicircular situada a 125,20 m, comprimento máximo, 10,18 km, largura máxima, 9,88 km, largura média, 6,00Km, profundidade máxima, 4,00m, profundidade média, 2,75 m, volume, 178,6 x 10⁶ m³, área, 64,92 km².

A baía de Sinhá Mariana possui águas pretas, é formada por um alargamento do rio Mutum, e deságua no rio Cuiabá. Segundo Pinto-Silva (1980), possui formato alongado, comprimento máximo, 8,75 km, largura máxima, 2,67 km, largura média, 1,29 km, profundidade máxima, 4,75 m, profundidade média, 3,58 m, volume, 40,40 x 10⁶ m³, área 11,25 km².

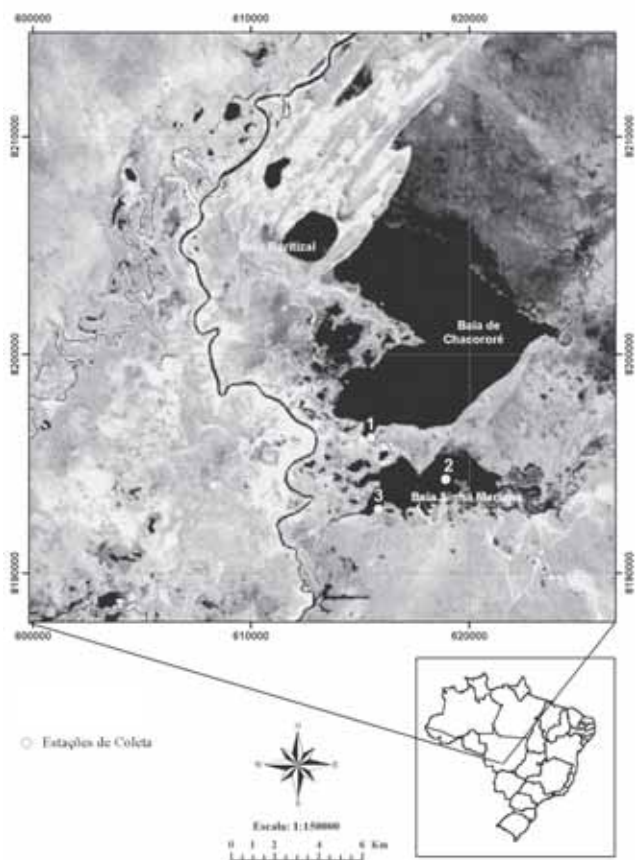


Figura 1 – Localização da área de estudo no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana, Pantanal Mato-Grossense, Barão de Melgaço, MT, Brasil.

Materiais e métodos

As variáveis físico-químicas foram obtidas em campo, sob a cobertura de *Eihornia crassipes* através do uso de eletrodos ou equipamentos específicos, pH (pHmetro 320 SET/WTW), oxigênio dissolvido (mg/l e %), (Oximêtro 196 WTW), condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), (Condutímetro, 196 WTW), tem-

peratura do ar e da água (°C), (Termômetro de bulbo de mercúrio), profundidade da lâmina água (m) e transparência da água (m) (disco de secchi), turbidez da água (NTU), (Turbidímetro 2100 turbidimeter – HACH). Após coletadas, as amostras foram acondicionadas em frasco de polietileno (500 ml) e conduzidas em gelo para o laboratório, onde parte foi filtrada em Millipore (0,45 μm) para análise dos íons, e o restante foi utilizado para análise de nitrogênio e fósforo total.

A determinação da concentração de nitrogênio total foi realizada pelo método colorimétrico usando como indicador sulfanilamida. Para análise de Fósforo total foi utilizado o método colorimétrico através do método de azul Molibdato (*Golterman et al.*, 1978; *Mackereth et al.*, 1978; *Carmouze*, 1994). A concentração do íon amônio ($\text{NH}_4^+ \text{N}$) foi determinada pelo método Indofenol azul. O nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$) pelo processo de redução quantitativa do nitrato a nitrito. Enquanto o ortofosfato ($\text{PO}_4\text{-P}$) pelo método de azul Molibdato (*Golterman et al.*, 1978; *Mackereth et al.*, 1978; *Carmouze*, 1994).

Os dados de precipitação pluviométrica, insolação, umidade relativa do ar e evapotranspiração para o período de setembro de 2000 a agosto de 2002, foram obtidos na estação Agroclimatológica Padre Ricardo Remetter, da Universidade Federal de Mato Grosso, situada na cidade de Santo Antonio de Leverger (Lat. 15° 51'S; Long. 56° 04'W; a 140m.a.n.m.). Para a avaliação estatística dos dados foi usado o programa SPSS versão 11, aplicando-se estatística não paramétrica.

Resultados

A precipitação pluviométrica durante os meses de estiagem foi de 8 mm em Julho/2001 e 89 mm em agosto/2001 (Figura 2). Os valores de evapotranspiração foram de 947,36 mm para a o período chuvoso do ano de 2001 (outubro/2000 a março/2001) e de 933,5 mm para a do ano de 2002 (outubro/2001 a março/2002). Esses valores indicam que o excedente hídrico para

a estação chuvosa de 2001 foi negativo, deixando uma deficiência hídrica de 142,56 mm para a estiagem de 2001.

A incidência de raios solares manteve-se praticamente constante para os períodos de coleta apresentando uma média de aproximadamente 8 horas por dia para a estiagem e 6 horas para a cheia. A insolação máxima e a mínima obtidas durante os períodos estudados foram respectivamente de 9,3 h, ago/01 e 4,6 h dez/01.

A umidade relativa do ar no período de coleta foi em média de 70% na estiagem e 80% na cheia, não havendo grande variação.

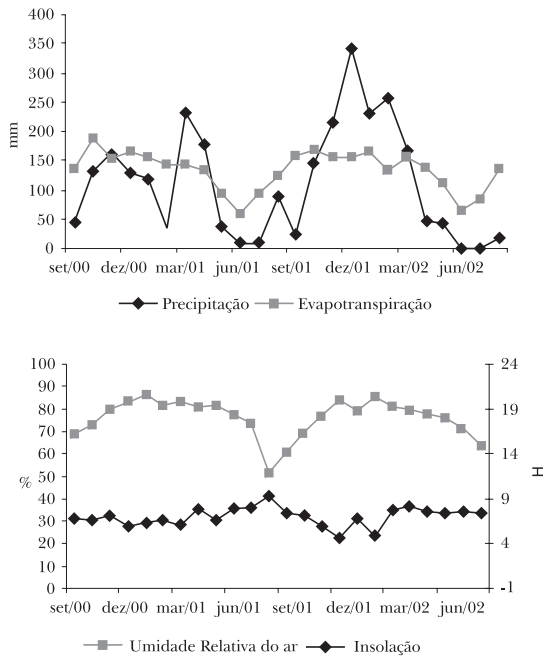


Figura 2 – Média mensal de precipitação pluviométrica (mm), evapotranspiração (mm), insolação (horas) e umidade relativa do ar (%) no período de set/00 a ago/02.

A variação da temperatura do ar e da água ficou apenas em dois pontos por período hidrológico por estação de coleta (Figura 3). Não houve variação significativa (26° C a 32° C em

Chacororé; 27° C a 33° C na estação intermediária e 26° C a 30° C em Sinhá Mariana/Mutum)

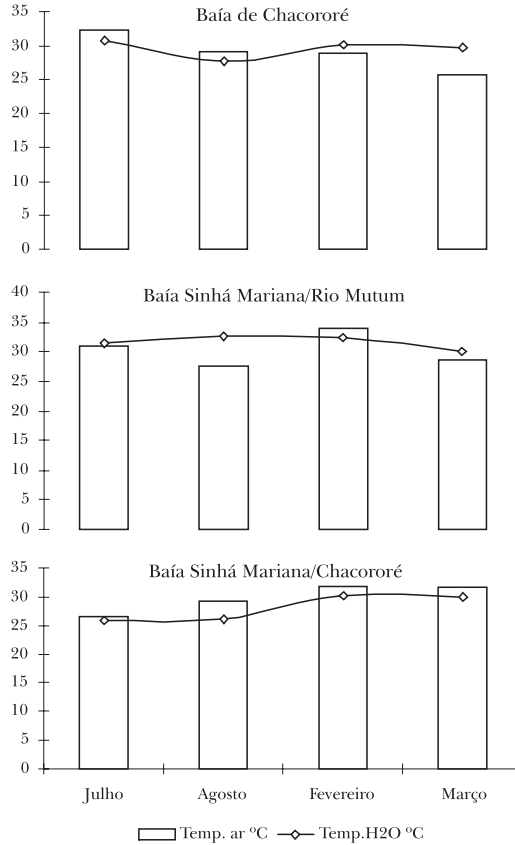


Figura 3 – Variação da temperatura do ar e da água no período de estiagem (julho e agosto) e cheia (fevereiro e março) no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana.

Todas as estações mostraram grande variação no nível d'água durante os períodos hidrológicos (estiagem e cheia), havendo um incremento na profundidade de cerca de 2,5 m considerando-se que as coletas foram realizadas sempre nos mesmos

loais (Figura 4). A baía Sinhá Mariana/Chacororé foi a mais profunda tanto na cheia quanto na seca (3,36 m e 0,63 m respectivamente), seguida por Sinhá Mariana/Mutum (2,80 m e 0,03 m), e Chacororé (2,51 m e 0,20 m). A estação com maior transparência foi Sinhá Mariana/Mutum.

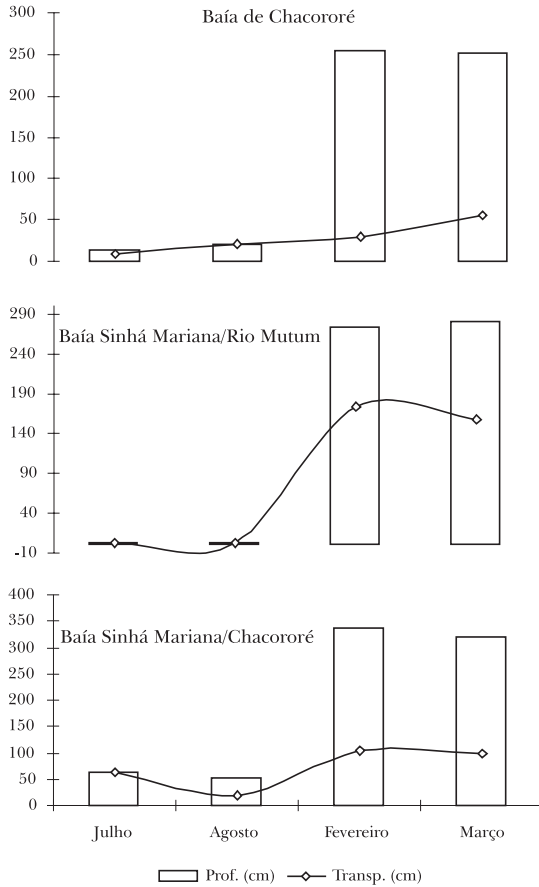


Figura 4 – Variação da profundidade (cm) e transparência da água (cm) durante a estiagem (julho e agosto) e cheia (fevereiro e março) no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana.

Estatisticamente só houve diferença significativa na concentração de Oxigênio dissolvido para período hidrológico (N=36, $p < 0,05$, r^2 0,92), provavelmente influenciado pela grande diferença do nível d'água entre cheia e estiagem.

A estação Sinhá Mariana/Mutum foi a que apresentou maior concentração de oxigênio dissolvido nas áreas estudadas, em seguida Chacororé com 62% e finalmente Sinhá Mariana/Chacororé com 29%; todas durante a estiagem (Figura 5).

Turbidez apresentou diferença estatisticamente significativa tanto entre estações de coleta quanto para período hidrológico, ou seja, tanto espacial quanto temporal (N=36, $p < 0,05$, r^2 0,79), embora o período hidrológico tenha apresentado diferença mais acentuada (N=36, $p < 0,01$, r^2 0,96).

Os resultados referentes à turbidez foram sempre maiores na estiagem. A estação Chacororé foi a que apresentou maior valor de turbidez, sendo seguida por Sinhá Mariana/Chacororé e Sinhá Mariana/Mutum (Figura 5). Durante a cheia Sinhá Mariana/Mutum apresentou os menores valores na turbidez (6NTU) em média, sendo Chacororé a que apresentou maior turbidez nesse período.

Condutividade apresentou diferença estatisticamente significativa tanto espacial (N=36, $p < 0,01$, r^2 0,93) quanto temporal (N=36, $p < 0,05$, r^2 0,93) para as estações estudadas.

A baía Chacororé apresentou os maiores valores de condutividade elétrica na água em todos os períodos hidrológicos quando comparada às outras duas estações (49 μ scm-1 na estiagem e 62,6 μ scm-1 na cheia). A baía de Sinhá Mariana/Chacororé apresentou valores intermediários (21,33 μ scm-1 estiagem e 44,08 μ scm-1 na cheia) tendo a baía de Sinhá Mariana/Mutum apresentado os menores valores de condutividade elétrica (estiagem 18,52 μ scm-1 cheia 22,13 μ scm-1) (Figura 5).

Em Chacororé o pH variou de $5 \pm 7,31$, em Sinhá Mariana/Chacororé $5,50 \pm 8,21$ e em Sinhá Mariana/Mutum $5,33 \pm 7,55$. Abdo (1999) encontrou na baía do Ninhal Corutuba pH variando de $6 \pm 7,5$, demonstrando que no Pantanal tem sido comum encontrar o pH variando nesse intervalo (Figura 5).

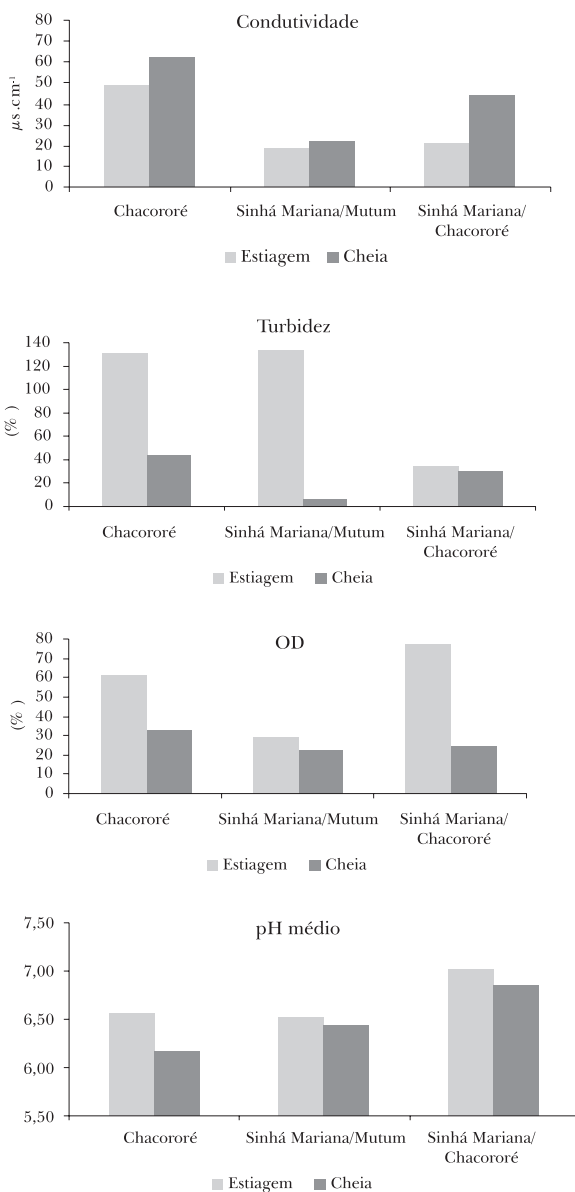
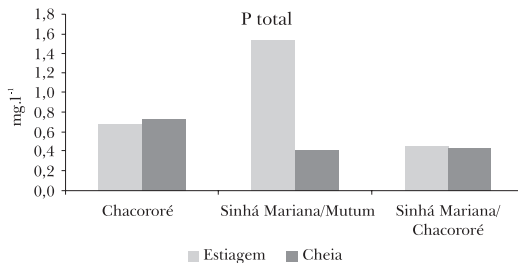


Figura 5 – Variação da condutividade, turbidez, oxigênio dissolvido e pH da água durante o período de estiagem (julho e agosto) e cheia (fevereiro e março) no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana.

O fósforo total não apresentou diferença estatisticamente significativa espacial nem temporal. Chacororé teve maiores concentrações de fósforo total na cheia 1 mg.L-1 (fevereiro). Durante a estiagem a concentração foi em média de 0,65 mg.L-1 (Figura 6). Sinhá Mariana/Chacororé apresentou basicamente as mesmas concentrações de fósforo total, durante o período de estudo, cerca de 0,5 mg.L-1, ocupando novamente lugar intermediário ente Chacororé e Sinhá Mariana/Mutum.

Os valores obtidos de fósforo total demonstram que Sinhá Mariana/Mutum foi o local que apresentou maior concentração deste (1,88 mg.L-1 em agosto), sendo Sinhá Mariana/Chacororé o local que apresentou os menores valores de fósforo, (Figura 6). Devemos levar em consideração que agosto em Sinhá Mariana/Mutum estava em condições atípicas, assemelhando-se a um brejo, mesmo assim julho foi o mês com maior concentração de fósforo total das áreas estudadas (1,19mg.L-1 Sinhá Mariana/Mutum); durante a cheia, porém, Chacororé apresentou a maior concentração de fósforo total.

O nitrogênio total não apresentou diferença estatisticamente significativa para período hidrológico. Os valores obtidos de nitrogênio total demonstram que a maior concentração desta forma particulada de nutriente se encontra na baía de Sinhá Mariana/Mutum (0,679mg.L-1) no mês de julho, estiagem. As estações Chacororé e Sinhá Mariana/Chacororé apresentaram concentrações semelhantes durante as fases hidrológicas, tendo Chacororé as maiores concentrações obtidas na cheia e Sinhá Mariana/Chacororé, na estiagem. (Figura 6).



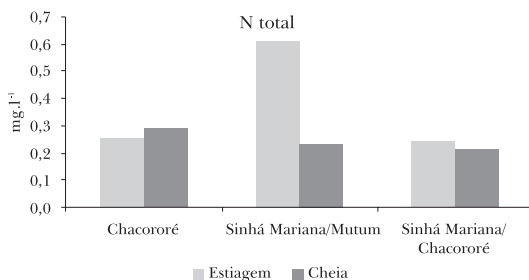


Figura 6 – Concentração de fósforo e nitrogênio totais na água sob macrófitas no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana, durante a estiagem de 2001 e a cheia de 2002.

O ortofosfato apresentou diferença estatisticamente significativa entre estiagem e cheia ($N=36$, $p<0,01$, r^2 0,91). Chacororé, ao contrário das outras estações, apresentou a maior concentração de ortofosfato na água durante o período de estiagem, embora tenha apresentado valores elevados também na cheia (0,05 mg.L⁻¹ em fevereiro) (Figura 7). Sinhá Mariana/Chacororé, apresentou as maiores concentrações de ortofosfato durante a cheia. Sinhá Mariana/Mutum também demonstrou maiores concentrações de fosfato durante a cheia.

Chacororé foi o local com maior concentração de ortofosfato (0,064 mg.L⁻¹) em julho (seca), Sinhá Mariana/Chacororé foi o ponto que apresentou menor concentração de ortofosfato (0,008 mg.L⁻¹) em julho durante a estiagem.

A baía Chacororé apresentou a maior concentração de íon amônio (0,30 mg.L⁻¹) na estiagem (julho), Sinhá Mariana/Chacororé apresentou a menor concentração (0,006 mg.L⁻¹) no mesmo período hidrológico, (agosto). As três estações apresentaram maior concentração de íon amônio durante a seca (Figura 7).

Durante a cheia, Sinhá Mariana/Chacororé apresentou as maiores concentrações de íon amônio, sendo Sinhá Mariana/Mutum a que apresentou menores concentrações.

O íon amônio não apresentou diferença estatisticamente significativa espacial e nem temporal.

O nitrato apresentou diferença estatisticamente significativa

tanto para estações de coleta (espacial) ($N=36$, $p<0,05$, r^2 0,68) quanto para período hidrológico (temporal) ($N=36$, $p<0,05$, r^2 0,93). Chacororé foi o local que apresentou maior concentração de nitrato na fase cheia (fevereiro, 1,01 mg.L-1). Sinhá Mariana/Mutum, apresentou a menor concentração (0,05 mg.L-1) em agosto. Todas as estações apresentaram maior concentração de nitrato na fase cheia (Figura 7).

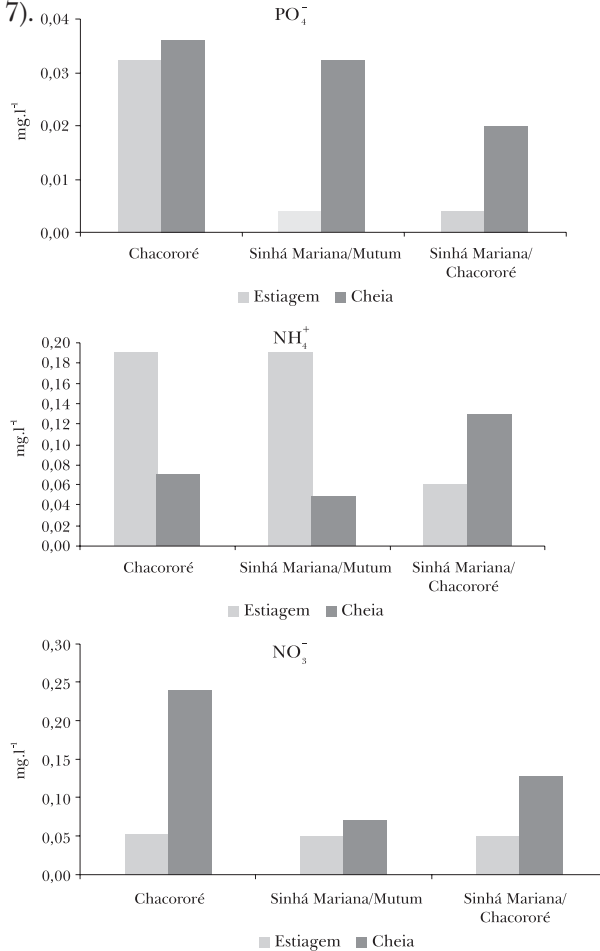


Figura 7 – Concentração de ortofosfato (PO_4^-), íon amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) na água sob macrófitas no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana, durante a estiagem de 2001 e a cheia de 2002.

A figura 8 mostra o comportamento dos íons analisados no sistema de baía Chacororé-Sinhá Mariana segundo o período de estiagem e na cheia. Chacororé apresentou de um modo geral as maiores concentrações de íons dissolvidos na água, o que justifica sua alta produtividade em termos de biomassa e nutrientes, quando comparada às outras estações (Nunes e Da Silva, em preparo) as concentrações não foram tão diferentes, exceto nitrato e fósforo, que apresentaram uma diferença mais acentuada. Sinhá Mariana/Chacororé apresentou concentração intermediária dos principais íons. Sinhá Mariana/Mutum apresentou os menores valores observados nas três estações de amostragem, confirmando a menor produtividade do sistema de águas pretas.

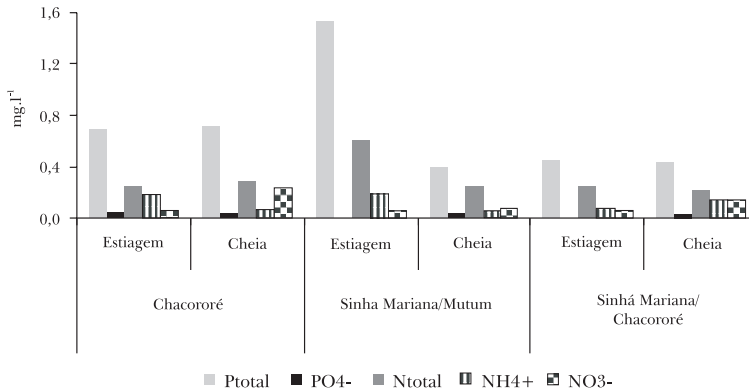


Figura 8 – Concentração de P total, PO₄⁻, N total, NH₄⁺, NO₃⁻ no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana para estiagem e cheia na água sob macrófitas.

Discussão

A deficiência hídrica encontrada para a cheia do ano de 2001 não é considerada elevada, pois Soriano (1996) encontrou valores acima de 300 mm na região do Pantanal de Nhecolândia. Durante as coletas na estiagem, a evapotranspiração foi de 92,6

mm em Julho/2001 e 123,8 mm em agosto/2001, superando e muito a precipitação para o mesmo período, evidenciando a seca observada em campo. A evapotranspiração superou a precipitação na cheia de 2001. O mesmo não ocorreu na cheia de 2002, quando o nível d'água subiu consideravelmente nas estações de coleta do sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana aumentando a área para crescimento de *E. crassipes*, que desenvolveu-se rapidamente (Nunes & Da Silva, em preparo).

Tarifa (1986) observou no Pantanal umidade não menor que 62% na seca e até de 84% durante a cheia estes valores são bem próximos dos observados neste estudo, para os mesmos períodos.

Não houve diferença espacial ou temporal significativa entre as temperaturas da água e do ar nessa região. O mesmo foi observado por Da Silva & Figueiredo (1999) e Pinto-Silva (1980), na mesma região. Mas Thomaz *et al* (1992), em trabalho realizado no alto rio Paraná e no baixo rio Ivinheima, observaram variação sazonal de 11° C a 13° C respectivamente.

A alta concentração de oxigênio dissolvido é decorrente da baixa profundidade desses corpos d'água nesse período, cerca de 50 cm, o que favorece a movimentação da água e conseqüente troca de gases na interface ar/água devido à ação do vento e ainda pelo movimento de jacarés, capivaras, aves aquáticas e peixes, além da maior profundidade. Coveney *et al.* (2002) também identificaram a ação do vento como um ator importante para o aumento da concentração de oxigênio na água.

Hamilton *et al.* (1996b) observaram concentrações de oxigênio dissolvido variando de 0,19 mg.l-1 a 8,70 mg.l-1 em diferentes corpos d'água no Pantanal de Nhecolândia. Nesse estudo as maiores concentrações foram observadas durante a estiagem e as menores durante a cheia e variaram de 0,7 a 5,53 mg.l-1.

Sinhá Mariana/Mutum foi a estação de coleta que apresentou maior transparência durante todo o período de estudo devido ao fato de possuir menor concentração de material em suspensão e dissolvido. Bozelli *et al.* (1992) verificaram a mesma situação em lagoas do baixo rio Doce.

A turbidez da água é a medida de sua capacidade de dis-

persar a radiação (Esteves, 1998). Os principais responsáveis pela turbidez da água são principalmente as partículas suspensas (bactérias, fitoplâncton, detritos orgânicos e inorgânico) e em menor proporção os compostos dissolvidos. São esses mesmos fatores que levam Chacororé a apresentar uma alta turbidez devido aos aspectos já discutidos.

Os valores de condutividade observados neste estudo são semelhantes aos observados por Hamilton *et al* (1996b) para 24 diferentes corpos d'água no Pantanal; Figueiredo *et al.* (1996) observaram no rio Paraguai valores de condutividade bem próximos aos observados neste estudo; Oliveira & Calheiros (1996) estudando a bacia do rio Taquari observaram valores de condutividade ligeiramente menores que os observados neste estudo. Portanto, como pode ser observado, de um modo geral, o Pantanal tem se comportado quanto à condutividade média de forma um tanto equilibrada.

A menor condutividade de Sinhá Mariana/Mutum é também proveniente da origem do rio Mutum, que tem sua nascente em regiões onde predominam areias quartzosas, sendo pobre em trocas de cátions e ânions (Jacomine *et al.*, 1995). Essa estação comportou-se de forma semelhante à observada por Abdo (1999), que encontrou na baía do ninhal Corutuba maiores valores de condutividade durante a estiagem.

Da Silva (1990), estudando as baías Acurizal e Porto de Fora no Pantanal Mato-Grossense, observou pH variando de 5,5 a 7,5. Nesse estudo o Ph variou de 5,5 a 8, estando então muito próximo ao observado naquele estudo. Magalhães-Schessl (1996) verificou valores de pH entre 6,2 e 7,2 entre estiagem e cheia estudando a baía Acurizal, Pantanal. Esses valores são próximos a um pouco menores que os observados neste estudo. Pinto-Silva (1980) observou pH variando de 6,2 a 7, nas baías Chacororé, Sinhá Mariana e Recreio, valores próximos aos observados neste estudo.

A bacia de drenagem do rio Cuiabá é composta basicamente de solos pobres em fosfatos. Acredita-se que os valores obtidos de fosfato total sejam de origem autóctone, da decomposição de

macrófitas aquáticas, e alóctone da decomposição de gramíneas e serrapilheira das áreas adjacentes à baía, além de provável input das águas do rio Cuiabá, provavelmente advindo das cidades a montante (Figueiredo, 1996).

Os valores obtidos de P total na baía Sinhá Mariana foram maiores que os obtidos por Pinto *et al.* (1999) para o mesmo local. Estes autores obtiveram, em média, 0,1 mg.L-1 durante a estiagem, enquanto este trabalho mediu 1,5 mg.L-1 em Sinhá Mariana/Mutum e 0,45 mg.L-1 em Sinhá Mariana/Chacororé. Na cheia estes autores mediram 0,25 mg.L-1 em média de P total, enquanto neste estudo observamos 0,4 mg.L-1 de fósforo total em Sinhá Mariana/Mutum e Sinhá Mariana/Chacororé, embora tenhamos encontrado sempre maiores concentrações de P total, ao contrário do observado por Pinto *et al.* (1999), a concentração diminuiu durante a cheia.

Pinto *et al.* (1999) obtiveram valores de nitrogênio total de cerca de 0,1mg.L-1 na estiagem, enquanto esta pesquisa observou 0,6mg.L-1 e 0,2mg.L-1 para as estações Sinhá Mariana/Mutum e Sinhá Mariana/Chacororé, respectivamente. Durante a cheia foi obtido pelos autores cerca de 0,28 mg.L-1, enquanto que neste estudo obtivemos 0,23 mg.L-1 e 0,20 mg.L-1 para as estações citadas. Abdo (1999) encontrou maiores concentrações de nitrogênio total durante a estiagem, cerca de 12 mg.L-1 e 0,5 mg.L-1 na cheia, bem maiores que os observados neste estudo, embora a estação Sinhá Mariana/Mutum também tenha se comportado de forma semelhante apresentando maior concentração na estiagem.

Os valores de ortofosfato são bastante semelhantes aos obtidos por Pinto *et al.* (1999). Abdo (1999) observou valores maiores de ortofosfato durante a estiagem, o que de um modo geral não foi observado neste estudo.

Da Silva & Esteves (1995) observaram as maiores concentrações de ortofosfato durante a estiagem nas baías Acurizal e Porto de Fora. Neste estudo este comportamento só foi observado em Chacororé. Sinhá Mariana/Mutum e Sinhá Mariana/Chacororé tiveram aumento na concentração de ortofosfato na cheia.

Saijo *et al* (1997), estudando três lagos e o rio Cuiabá no Pantanal durante a seca, encontraram valores menores que os observados para as três estações de coleta deste estudo.

A diminuição na concentração do íon amônio na cheia deve estar diretamente relacionada ao aumento de biomassa no período da cheia, quando as macrófitas aquáticas, sob as quais as coletas de água foram realizadas, estavam em pleno crescimento e obtenção de nutrientes como o íon amônio (NUNES, 2002b, em preparo).

Pinto *et al.* (1999) obtiveram valores de aproximadamente 0,005 mg.L-1 e não detectável para cheia enquanto neste estudo foram obtidos valores de 0,18 mg.L-1 0,008 mg.L-1 na estiagem e 0,055 mg.L-1 e 0,13 mg.L-1 durante a cheia nas estações Sinhá Mariana/Mutum e Sinhá Mariana/Chacororé respectivamente.

Chacororé foi o local que apresentou maior concentração de nitrato na fase cheia e Sinhá Mariana/Mutum apresentou a menor concentração em agosto. Todas as estações apresentaram maior concentração de nitrato na fase cheia. Abdo (1999) também encontrou maiores valores de nitrato no início da cheia.

Todas as condições observadas neste estudo e as alterações que essas baías já sofreram em decorrência da forma com que têm sido usadas nos levam a crer que é preciso criar uma forma de controle de efluentes nas áreas a montante para que o Pantanal não seja ainda mais prejudicado.

Em síntese, foi verificado neste estudo que o pulso de inundação exerce influência direta e indireta sobre as variáveis físicas e químicas, e que estas sobem com o aumento da coluna d'água ou diminuem em decorrência dela.

A condutividade e o pH foram maiores na cheia, evidenciando maior taxa de crescimento que decomposição e a entrada de íons provenientes das áreas agora contatadas ao sistema de baías.

Fósforo e nitrogênio apresentaram maiores concentrações em sistema de água preta (Sinhá Mariana/Mutum). Ortofosfato e nitrato apresentaram concentrações mais elevadas durante a cheia e íon amônio durante a estiagem.

De um modo geral a baía Chacororé foi a que apresentou os maiores valores das variáveis analisadas, Sinhá Mariana/Chacororé (área de transição) apresentou valores intermediários e Sinhá Mariana/Mutum os menores valores, corroborando nossa hipótese.

Referências bibliográficas

ABDO, M. A. A. **Biomassa, composição química e estoque de nutrientes em *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*, na baía do Ninhal Corutuba. Município de Barão de Melgaço, Pantanal Mato Grossense.** Cuiabá, Brasil, 1999. 72f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências.

ADAMOLI, J. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito de “Complexo do Pantanal”. In: **Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica**, Teresina PI, 1982. p. 109-119.

AMARAL FILHO, Z. P. Solos do Pantanal Mato-grossense. In: **Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal.** Corumbá-MS, 1986. p. 91-104.

BOZELLI, R.L. et al. Padrões de funcionamento das lagoas do baixo rio Doce: variáveis abióticas e clorofila (Espírito Santo-Brasil). **Acta limnológica Brasiliensia**, 1992. v. IV, 13-31.

BROWN JR. K. S. Zoogeografia da região do Pantanal Mato-grossense. In: **Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal.** Corumbá, MS, 1986. p. 137-178.

CARMOUZE, J. P. **O metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos: Fundamentos teóricos, métodos de estudos e análises químicas.** São Paulo. Ed. Edgard Blücher. FAPESP, 1994. 253p.

COVENEY, M.F. et al. Nutrient removal from eutrophic lake water by wetland filtration, **Ecological engineering**, 2002.

DA SILVA C. J.; FIGUEIREDO, D. M. Variação limnológica das baías

de Chacororé e de Sinhá Mariana, Pantanal Mato-grossense, Mato Grosso-MT, **Revista Mato-Grossense de Geografia**, ano, 3-4, n.3-4, 1999. p. 57-75.

DA SILVA, C. J. **Influência da variação do nível d'água sobre a estrutura e funcionamento de uma área alagável do Pantanal Matogrossense (Pantanal de Barão de Melgaço) – MT**. São Carlos, SP.1990. 250p. (Tese) UFScar, Universidade Federal de São Carlos.

DA SILVA, C. J.; ESTEVES, F. A. Dinâmica das características limnológicas das baías Porto de Fora e Acurizal (Pantanal de Mato Grosso) em função da variação do nível da água. In: ESTEVES, F.A. **Oecologia Brasiliensis (I) Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros** (ed). 1995. p. 47-60.

DA SILVA; GIRARD, P. New challenges in the management of the Brazilian Pantanal and catchment area. **Wetlands Ecology and Management**, 2004, v. 12, p. 553-561.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2.ed. Rio de Janeiro-RJ: Interciência, 1998. 602p.

FIGUEIREDO, D. M. **A influência dos fatores climáticos e geológicos e da ação antrópica sobre as principais variáveis físicas e químicas do Rio Cuiabá, Estado de Mato Grosso**. Cuiabá, Brasil, 1996. 120p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências.

FIGUEIREDO, D. M. et al. Qualidade da água do Alto Paraguai, estado de Mato Grosso. In: **II Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Manejo e Conservação**, Corumbá-MS, 1996. p. 107-113.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R. S.; OHNSTAD, M. A. **Methods for physical and chemical analysis of fresh waters**. 2. ed. IBP Handbook, nº 8. Blackwell Scientific publications, Oxford. Edinburgh London Melbourne, 1978. 214 p.

HAMILTON, S. K. et al. Chemical characteristics of surface waters of

the southern Pantanal. In: **II Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal**. Corumbá-MS, 1996. p. 89-100.

HAMILTON, S. K.; SIPPEL., S. J.; MELACK, J.M. Oxygen depletion and carbon dioxide and methane production in waters of the Pantanal wetland of Brazil. **Biogeochemistry**, 1996, v. 30, p. 115-141.

JACOMINE, P. K. T. et al. **Guia para identificação dos principais solos do estado de Mato Grosso**. Cuiabá-MT, SEPLAN/PNUD/PRO-DEAGRO, 1995.

MACKERETH, F. J. H.; HERON, J.; TALLING, J. F. **Water Analysis: Some revised methods for limnologists**. Cumbria, Freshwater Biological Association, 1978. 120p. (Scientific Publication n. 36).

MAGALHÃES-SCHESL, R. M. T. **Comportamento de algumas variáveis limnológicas num ciclo nictimeral e anual, na baía Acurizal, Pantanal Mato-grossense, Barão de Melgaço-MT, Brasil**. Cuiabá, Brasil, 1996. 77p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências.

NOGUEIRA, F. M. B. **Importância das macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* Kunth e *Scirpus cubencis* Poepp & Kunth na ciclagem de nutrientes e nas principais variáveis limnológicas da Lagoa do Infernã**. São Carlos 1989. 147p. Dissertação. UFSCar.

NUNES, J. R. S. **Dinâmica temporal e espacial de nutrientes em *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana, Pantanal Mato-Grossense, Barão de Melgaço, MT**. Cuiabá, Brasil, 2003. 168p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências.

OLIVERIA, M. D.; CALHEIROS, D. F. Avaliação preliminar das características e alterações limnológicas na Bacia do Rio Taquari. In: **II Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Manejo e Conservação**. Corumbá-MS, 1996. p.117-142.

PANOSSO, R. F. **Influência do regime hidrológico e das características morfométricas sobre algumas variáveis limnológicas de um lago**

amazônico (Lago Batata, PA) impactado por rejeito de bauxita. Rio de Janeiro, 1993. 116p. Dissertação, UFRJ.

PINTO A. A. et al. O Pulso de Enchente e a Limnologia da “Baía Sinhá Mariana no Pantanal de Mato Grosso, Brasil. – **Congresso Boliviano de Limnologia y Recursos Acuáticos**, Cochabamba, Bolivia, 1999, may 12-14, Abstracts:9.

PINTO-SILVA, V. **Variações Diurnas de Fatores Ecológicos em Quatro Lagoas Naturais do “Pantanal Mato-grossense” e seu estudo comparativo com dois lagos da Amazônia Central e um lago Artificial (Represa do Lobo, “Broa”, São Carlos, SP.** 1980. 281p. (dissertação). UFScar – Universidade Federal de São Carlos, departamento de Ciências Biológicas.

SAIJO, Y. et al. Physicochemical features of the rivers and lakes in Pantanal wetland, **Jpn. J. Limnol**, 1997, v. 58, p. 69-82.

SILVA, T. C. Contribuição da geomorfologia para o conhecimento e valorização do Pantanal. In: **Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal**. Corumbá-MS, 1986. p.77-90.

SORIANO, B. M. A. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal-MS. In: **II Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Manejo e Conservação**. Corumbá-MS, 1996. p.151-158.

TARIFA, J. R. O Sistema Climático do Pantanal: Da Compreensão do Sistema à definição de prioridade de Pesquisa Climatológica. In: **Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal**. Corumbá-MS, 1986. p.7-27.

THOMAZ, S. M.; L. M. BINI. Limnologia: enfoques e importância para o manejo dos recursos hídricos. **Cadernos da Biodiversidade**, v. 2, n. 1, 1999.