

Ademir KM Oliveira<sup>1</sup>, Silvio Favero<sup>2</sup> & Marco B Costacurta<sup>3</sup>

## Variação temporal da biomassa de *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (Pontederiaceae) e macrófitas aquáticas associadas em uma lagoa do Rio Negro, pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul

Temporal biomass variation of *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (Pontederiaceae) and associated aquatic macrophytes in a pond of Rio Negro, pantanal of Rio Negro, Mato Grosso do Sul

**Resumo** O trabalho foi desenvolvido em uma lagoa do Pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul, onde foram coletados dados referentes às características da água e à biomassa da espécie *Eichhornia azurea*, além das espécies associadas ao banco de macrófitas. Foram escolhidos dois pontos de coleta na calha da lagoa e um ponto na margem, sendo utilizado o método de coleta através de quadros (0,36m<sup>2</sup>), os quais eram colocados aleatoriamente sobre a vegetação, de onde foram retiradas quatro amostras, duas de cada lado do barco, secas e pesadas em laboratório. Esta espécie está presente durante todo o ano, apresentando uma biomassa média de 223,5gMS.m<sup>-2</sup> na calha e 77,6gMS.m<sup>-2</sup> na margem, sendo a maior parte alocada na parte submersa (calha - 174,3 e margem - 56,6gMS.m<sup>-2</sup>). Não existem diferenças estatísticas entre os meses de coleta, porém a calha é mais produtiva.

**Palavras-chave** Planície de inundação, produtividade, plantas aquáticas, biomassa.

**Abstract** The work was developed in a pond of the Pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul, where information about the characteristics of the water and biomass of the species *Eichhornia azurea* were collected. Two points on

the center of the pond and one point on the edge were chosen for sampling. PVC squares (0.36m<sup>2</sup>) were used to collect the samples. They were placed randomized on the vegetation, from which four samples were removed, two from each side of the boat. The samples were dried and weighed. This species was found throughout all the year, with an average biomass of 223.5gDW.m<sup>-2</sup> in the center and 77,6gDW.m<sup>-2</sup> on the edge. Most part of the biomass is located on the submerged part (center - 174.3 and edge 56,6gDW.m<sup>-2</sup>). There was no significant statistical differences among the collecting months, however the pond is more productive.

**Keywords** Wetland, productivity, aquatic plants, biomass.

### Introdução

As macrófitas aquáticas constituem a principal comunidade produtora de biomassa em regiões sujeitas a inundações periódicas, sendo de fundamental importância para a cadeia alimentar das espécies que ali vivem (Neiff 1978, Esteves, 1988). A região do Pantanal Matogrossense, por ser uma planície de inundação, propicia um ambiente favorável para o crescimento deste tipo de vegetação, sendo este ecossistema considerado muito produtivo.

Do ponto de vista biológico, o período das cheias no Pantanal se caracteriza pelo aumento da oferta de recursos, o que se traduz em maior riqueza e biomassa das comunidades, tendo como causa primária o aumento na heterogeneidade ambiental durante as chuvas, viabilizado especialmente pelo alagamento (Pott & Pott 1997).

A produção de biomassa das comunidades de macrófitas é constante durante o ano todo, não se observando variações sazonais. Tal crescimento se deve às condições favoráveis, tais como luz, temperatura e nutrientes (Esteves 1988, Neiff 1990, Piedade *et al.* 1991,

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - CP 2153, Cep 79031-320, Campo Grande, MS, Bolsa FMB. E-mail: [ademiroliveira@mail.uniderp.br](mailto:ademiroliveira@mail.uniderp.br).

<sup>2</sup> Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - CP 2153, Cep 79031-320, Campo Grande, MS, Bolsa FMB. E-mail: [silviofavero@mail.uniderp.br](mailto:silviofavero@mail.uniderp.br).

<sup>3</sup> Aluno do Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - CP 2153, Cep 79031-320, Campo Grande, MS. E-mail: [costacurtamb@yahoo.com.br](mailto:costacurtamb@yahoo.com.br).

Moschini-Carlos *et al.* 1993, Camargo & Esteves 1996), sendo que o pulso de inundação traz um fluxo de nutrientes que estimula a produção neste tipo de ambiente (Junk *et al.* 1989).

Apesar da existência de alguns estudos realizados por Prance & Schaller (1982), Silva (1984), Penha *et al.* (1988), Pott *et al.* (1989), Pott *et al.* (1992) e Pott & Pott (2000), entre outros, em diferentes regiões, o Pantanal Mato-Grossense ainda carece de informações sobre este tipo de vegetação, devido a importância da mesma nesse ecossistema

Os trabalhos que abordam a região do Rio Negro são praticamente inexistentes, o que torna importante a realização de pesquisas que levem em consideração as modificações ambientais que ocorrem nos diferentes períodos do ano, pois a área é considerada um local de desenvolvimento de diversas espécies de peixes, inclusive de interesse comercial. Nesta região, o período de cheia normalmente ocorre de fevereiro a junho, podendo variar em decorrência da precipitação, sendo considerado como época chuvosa os meses de novembro/dezembro a maio/junho e o período de seca, junho/julho a setembro/outubro (Carvalho, 1986).

Entre as macrófitas que se destacam nesta região está a *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (Pontederiaceae), uma espécie flutuante fixa, perene, rizomatosa, conhecida popularmente como aguapé ou camalote. Serve de alimento para capivaras, porcos e outros herbívoros, bem como de habitat para diversos peixes, caramujos e seus ovos, larvas de insetos etc. Também é considerada como apícola. Além disso, apresenta propriedades medicinais (adstringente e depurativa) e ornamentais, podendo também ser utilizada como adubo verde e matéria-prima na confecção de tapetes, cordas, cortinas, trançados etc (Scremin-Dias *et al.*, 1999; Pott & Pott, 2000). Favero & Conte (2003) e Bervian & Favero (2003) trabalhando com *E. azurea*, *Salvinia auriculata* e *E. crassipes* na mesma região, encontraram 9 ordens de insetos aquáticos e semiaquáticos associados a estas plantas.

Levando-se em consideração a necessidade de melhor conhecimento das espécies que compõem este ecossistema, o presente trabalho tem como objetivo analisar a variação sazonal de biomassa da espécie *E. azurea* (Sw.) Kunth e espécies aquáticas associadas em uma lagoa do Rio Negro.

## Métodos

O estudo foi realizado na lagoa Anhumas (S 19°12' e W 55°25'), Fazenda Santa Virgínia, município de

Aquidauana, Pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul. A lagoa é do tipo permanente, alimentada pela vazante Anhumas (canal de drenagem de leito pouco definido), que se divide em três canais antes de chegar à lagoa. Ao Sul, conecta-se com o rio Negro através de um canal (Figura 1).

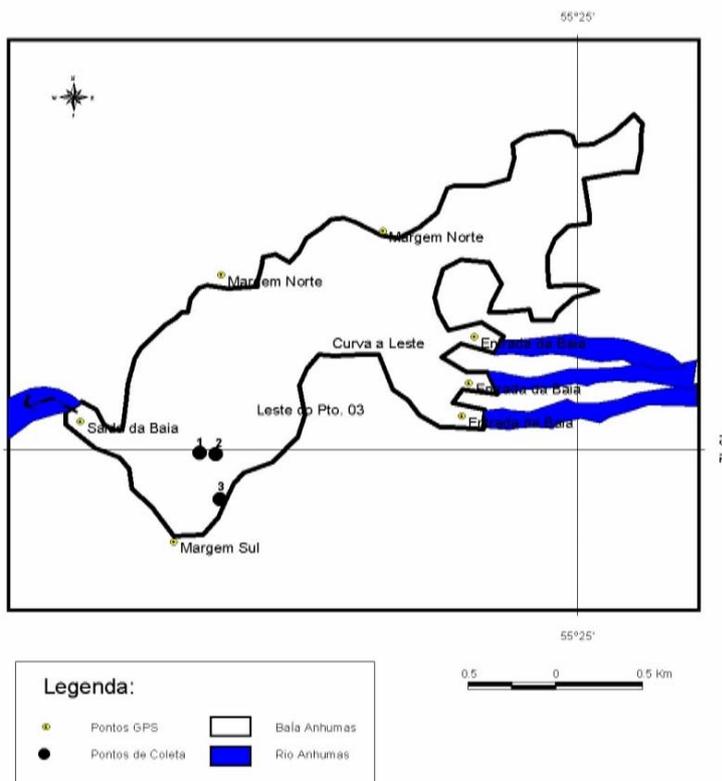


Figura 1 Localização dos pontos de coleta na lagoa Anhumas, no Pantanal do Rio Negro, Município de Aquidauana, MS.

A análise da variação temporal da biomassa foi realizada através do método de coleta para macrófitas aquáticas utilizado por Westlake (1965, 1971). Foram amostrados três pontos de coleta em locais de associação de diferentes espécies (Figura 1), sendo dois localizados sobre bancos de areia submersos no meio da calha da vazante, com profundidade média de 1,70cm, e outro a aproximadamente 2 metros da margem, com profundidade média de 80cm (período de seca). As amostras foram obtidas lançando-se aleatoriamente sobre a vegetação, duas vezes de cada lado do barco, um quadro de PVC com de 0,36m<sup>2</sup> de área, sendo quatro unidades amostrais para cada ponto de coleta. O material contido em cada quadro foi retirado com auxílio de instrumentos de corte, e divididos em parte submersa (rizoma) e aérea (folhas e caule), sendo então lavados para a retirada do excesso de sedimentos, ensacados e transportados para o Laboratório de Botânica da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP), onde eram colocados para secar em estufa de aeração forçada FANEM a 60°C por cerca de 72 horas.

As espécies existentes no banco de macrófitas foram coletadas através de tesoura de poda, posteriormente prensadas, secas em estufa, identificadas e montadas no Laboratório de Botânica – UNIDERP, onde foram registradas.

Foram feitas medições de pH, temperatura e condutividade da água, temperatura e umidade relativa do ar através de instrumento portátil HORIBA U-10, geralmente as  $\pm 10$ h00min. Para a verificação da transparência utilizou-se disco de Secchi e corda marcada para avaliação da profundidade.

A análise estatística foi feita através de análise de variância em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (pontos x épocas) e as médias comparadas por contrastes ortogonais. A similaridade entre os pontos foi determinada por agrupamento com os dados abióticos e bióticos utilizando Distância Euclidiana ao quadrado e ligação completa.

O período de coleta dos dados foi de janeiro de 2000 a maio de 2001, totalizando 6 épocas de coleta (a 1ª em janeiro/2000, a 2ª em abril/2000, a 3ª em julho/2000, a 4ª em novembro/2000, a 5ª em fev/2001 e a 6ª em maio/2001).

## Resultados

A lagoa estudada apresenta uma profundidade que varia de acordo com o período do ano, sendo que na cheia, nos pontos 1 e 2, a profundidade foi de  $\pm 2,80$ m e na seca, 1,70m, com uma diferença de 1,10m entre os períodos. Estes recuos da água na margem causaram a morte de uma parte do banco de macrófitas, as quais secavam gradualmente conforme ocorria a diminuição no nível da água. A transparência da água também é afetada pela variação hidrológica, atingindo 90cm de profundidade na enchente e 40cm no período de seca, pois um menor volume de água aumenta a concentração de partículas, diminuindo a penetração da luz.

A análise da Tabela 1 indica que a lagoa apresenta pequena acidez devida, provavelmente, aos processos de decomposição que ocorrem nos sedimentos, liberando

Tabela 1 Parâmetros ambientais em diferentes épocas na lagoa Anhumas, Pantanal do Rio Negro, Município de Aquidauana, MS.

Parâmetros	Janeiro 2000	Abril 2000	Julho 2000	Nov 2000	Fev 2001	Mai 2001
pH	5,6	5,9 $\pm$ 0,2	5,9 $\pm$ 0,3	6,0	5,6	5,8
Temperatura da água (°C)	27 $\pm$ 2	24 $\pm$ 2	23 $\pm$ 1	23 $\pm$ 1	25 $\pm$ 2	25 $\pm$ 2
Temperatura do ar (°C)	29 $\pm$ 5	25 $\pm$ 2	25 $\pm$ 3	25 $\pm$ 2	27 $\pm$ 5	26 $\pm$ 5
Condutividade da água ( $\mu$ S.cm <sup>-1</sup> )	200	100	100	100	200	100
Umidade relativa do ar (%)	75 $\pm$ 5	70 $\pm$ 3	71 $\pm$ 1	72 $\pm$ 1	72 $\pm$ 5	72 $\pm$ 5

íons H<sup>+</sup>, com maiores valores no início do ano, período de baixo nível hidrométrico e maior concentração de íons na água. A condutividade também apresenta seus maiores valores em janeiro/maio, provavelmente influenciado pelo pH ácido da água e aumento da pluviosidade no começo do ano, normalmente responsáveis pela liberação e adição de íons no meio aquático. A temperatura da água é alta, sendo quente a maior parte do ano, com maior valor também no começo do ano.

Em relação à similaridade dos fatores abióticos entre as épocas de coleta, foi observado que as épocas de coleta 1 e 5 (janeiro e fevereiro, chuvoso e baixo nível hidrométrico, respectivamente) são muito parecidas, o mesmo ocorrendo em relação as épocas 2, 3 e 6 (abril, julho e maio – períodos de cheia), demonstrando que os chamados períodos de seca e enchente são distintos quanto as características físico-químicas da água. Já a época 4 (novembro) foge do padrão encontrado (Figura 2), possivelmente devido a um retardo em relação ao início das chuvas, menor nível hidrométrico e queimadas em algumas regiões da bacia do rio Negro, que podem ter modificado as condições abióticas no local.

Similaridade

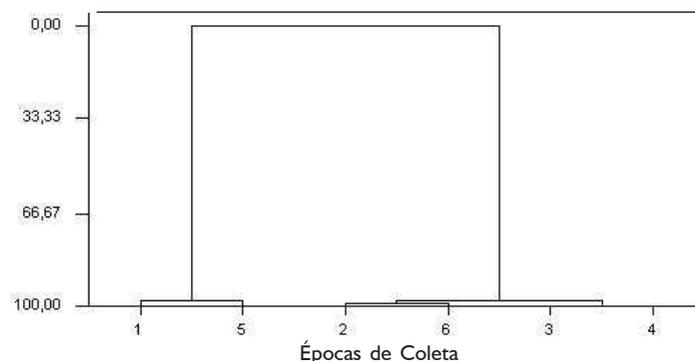


Figura 2 Similaridade referente às épocas de coleta (1, 2, 3, 4, 5 e 6) e fatores ambientais (pH, temperatura da água e condutividade) na lagoa Anhumas, Pantanal do Rio Negro, Município de Aquidauana, MS.

A comunidade de plantas aquáticas varia durante o ano, porém, existe a presença constante da espécie *E. azurea*. Esta ocorre em associação com *E. crassipes*, dominando a associação vegetal. A presença de *E. azurea* permite que outras espécies possam ocorrer na área devido à formação de um banco de macrófitas, que formam um emaranhado vegetal. As mesmas ocorrem em maior concentração em áreas de remanso, nas margens e em bancos de areia no meio da lagoa. Outras espécies flutuantes livres, como *Salvinia auriculata* Aubl., *Pistia stratiotes* L., *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine

estão diretamente vinculadas à *E. azurea*, pois a presença de plantas fixas impede que as outras sejam levadas pela correnteza. Outras espécies fixas como *Ludwigia sedoides* (H.B.K.) Hara, *Pontederia cordata* L., *Polygonum ferrugineum* Wedd., *Sagittaria guayanensis* H.B.K., *Panicum sp.*, *Eleocharis sp.*, *Marsilea crotophora* D. M. Johnston, também são encontradas no local, porém aparecem de maneira esporádica ou com pequena biomassa.

A maior biomassa de *E. azurea* ocorre na calha da baía (Tabela 2). Pode-se considerar que a produção é significativa durante todos meses amostrados, com uma média de 223,5gMS.m<sup>-2</sup> (pontos 1 e 2), acima dos valores encontrados na margem. O mês de julho (255,9gMS.m<sup>-2</sup>) e novembro (254,9gMS.m<sup>-2</sup>) apresentaram a maior produção de biomassa, enquanto fevereiro (192,1gMS.m<sup>-2</sup>) e maio (196,6gMS.m<sup>-2</sup>) tiveram a menor produção. A maior diferença obtida entre os meses de maior biomassa (julho) e o de menor (fevereiro) é de 24,93%. Em relação à distribuição da biomassa, pode-se observar que, na parte submersa, os valores oscilaram entre 132gMS.m<sup>-2</sup> (fevereiro) e 194,3gMS.m<sup>-2</sup> (julho/novembro), e entre 45,9gMS.m<sup>-2</sup> (abril) e 61,6gMS.m<sup>-2</sup> (julho) na parte aérea.

Próximo da margem (ponto 3), o mês de maior produção de biomassa foi novembro (84,7gMS.m<sup>-2</sup>), enquanto o de menor produtividade foi abril (68,4gMS.m<sup>-2</sup>), sendo a diferença de 19,2% e a média, 77,6gMS.m<sup>-2</sup>. Quanto à alocação de matéria orgânica, na parte submersa os valores oscilaram de 63,7gMS.m<sup>-2</sup> (novembro) a 50,1gMS.m<sup>-2</sup> (abril), e de 24,3gMS.m<sup>-2</sup> (fevereiro) a 18,2gMS.m<sup>-2</sup> (abril) na parte aérea.

Comparando-se os dados obtidos, pode-se verificar que a maior parte da biomassa de *E. azurea* (68,7 a 80,1%) está alocada na parte submersa (rizomas).

Os resultados demonstram que a produção de biomassa é constante tanto no período de chuvas e

enchente (Figura 3), quanto na época de seca, não existindo diferenças estatísticas significativas (contrastes ortogonais,  $p > 0,05$ ) entre os diferentes meses de coleta na calha e na margem (Tabela 2), o que leva à consideração de que os fatores abióticos não interferiram no acúmulo de matéria

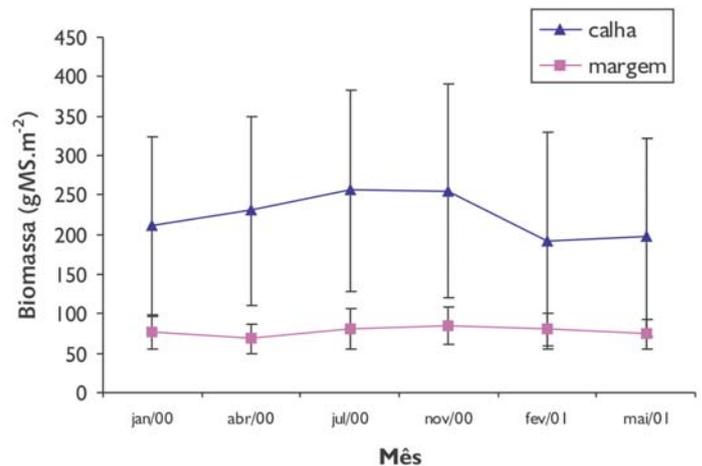


Figura 3 – Variação mensal de biomassa de *Eichhornia azurea* na lagoa Anhumas, Pantanal do Rio Negro, Município de Aquidauana, MS

orgânica. O crescimento em biomassa próximo da margem é menos intenso, com acúmulo de matéria de, no mínimo, 58% maior nos pontos 1 e 2.

## Discussão

A temperatura da água é alta, sendo quente a maior parte do ano, com maior valor também no começo do ano, devido, provavelmente, ao menor volume de água e processos de decomposição de matéria orgânica que geram calor (Esteves, 1988).

Provavelmente o melhor crescimento na calha se deva à melhor oxigenação dos sedimentos e ao fluxo contínuo de nutrientes que a correnteza traz, o que seria esperado para este tipo de ambiente, dependente do fluxo hídrico para a manutenção de sua alta produtividade (Alho & Gonçalves, 2005).

Provavelmente a oscilação no nível de água, que leva à morte parte das plantas localizadas nas margens da lagoa, explique a menor produtividade, já que a cada nova estação ocorre perda de biomassa. Os valores encontrados nos pontos 1 e 2 são semelhantes aos citados por Camargo & Esteves (1996) na Lagoa do Mato, São Paulo (140 a 230gMS.m<sup>-2</sup>).

De acordo com Junk *et al.* 1989 e Alho & Gonçalves

Tabela 2. Biomassa média (gMS.m<sup>-2</sup>), parte aérea (pa) e submersa (ps) nos pontos de coleta de *Eichhornia azurea* na lagoa Anhumas, Pantanal do Rio Negro, Município de Aquidauana, MS.

Coleta	Jan/2000	Abr/2000	Jul/2000	Nov/2000	Fev/2001	Mai/2001
Calha	211,2 ± 113aA	230,4 ± 119aA	255,9 ± 127aA	254,9 ± 135aA	192,1 ± 137aA	196,4 ± 126aA
Pa	61,0 ± 90	45,9 ± 84	61,6 ± 93	60,6 ± 100	60,1 ± 100	53,4 ± 106
Ps	150,2 ± 23	184,5 ± 35	194,3 ± 33	194,3 ± 35	132,0 ± 37	190,7 ± 20
Margem	76,6 ± 21aB	68,4 ± 19aB	81,1 ± 25aB	84,7 ± 23aB	80,3 ± 21aB	74,3 ± 18aB
Pa	22,9 ± 1,1	18,2 ± 1,0	20,0 ± 1,6	21,0 ± 2,8	24,3 ± 2,9	19,1 ± 0,8
Ps	53,7 ± 20	50,1 ± 18	61,1 ± 23	63,7 ± 20	55,9 ± 18	55,2 ± 18

Média Geral da Calha = 223,5 Média Geral da Margem = 77,6

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si por contrastes ortogonais ( $p > 0,05$ )

(2005), as macrófitas adaptam-se ao regime hídrico existente, atuando como um reservatório de nutrientes que as mesmas absorvem quando sua disponibilidade é maior e com isso, mantém sua produtividade constante, apesar da variação do fluxo d'água. Medina Jr et al. (2003) encontraram baixos níveis de fosfato total em lagoas e canais de drenagem no Pantanal do Rio Negro, o que indica um possível armazenamento no compartimento vegetacional, composto predominantemente por *E. azurea*. Já Neiff et al. (2001), trabalhando com *E. crassipes* na planície de inundação do rio Paraná, encontraram maiores taxas de crescimento nos maiores períodos de inundação, pois de acordo com Mitsch & Gosselink (1986), a variação no nível hidrológico propicia uma modificação no suprimento de água e nutrientes durante o ano, determinando, características específicas para cada local e modificando as taxas de produtividade. Entretanto, no local estudado, isto não foi observado para *E. azurea*.

O crescimento contínuo em biomassa pode estar relacionado à estratégia de alocar a maior parte da matéria orgânica nos rizomas indicando, talvez, uma adaptação de sobrevivência às eventuais variações na disponibilidade de nutrientes. Westlake (1965), Sharma & Pradham (1983) e Moschini-Carlos et al. (1993) demonstram a importância de amostrar a parte subaquática das macrófitas emergentes, onde as espécies estudadas por estes autores (*Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia*, *T. híbrida*, *T. angustata* e *S. cubensis*, respectivamente) acumularam a maior parte da biomassa total abaixo da linha d'água, que sofre um aumento anual, enquanto a parte aérea tem renovação constante.

Já Pompêo et al. (2001), trabalhando com *Echinochloa polystachya*, encontraram a maior proporção da biomassa na parte aérea.

Em relação a *E. azurea*, na localidade estudada, não foi observado um aumento constante de biomassa na parte subaquática nem aérea, apenas uma oscilação durante a época de coleta, sem um padrão definido.

---

## Referências

- Alho, CJR & Gonçalves, HC (2005) **Biodiversidade do Pantanal: ecologia e conservação**. Campo Grande: Editora da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal.
- Bervian CIB & Favero S (2003) Orthoptera (Insecta) semi-aquáticos associados a macrófitas em uma região do Pantanal do Rio Negro, MS. **Ensaios e Ciências** 7:705-710.
- Camargo AFM & Esteves FA (1996) Influence of water level variation on biomass and chemical composition of the aquatic macrophyte *Eichhornia azurea* (Kunth) in an oxbow lake of the Rio Mogi-Guaçu (São Paulo, Brazil). **Archiv. fuer Hydrobiologie** 135: 423-432.
- Carvalho NO (1986) Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: **Anais do 1º Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**, Corumbá, p. 43-49.
- Esteves FA (1988) **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência - FINEP.
- Favero S & Conte C (2003) Entomofauna aquática associada à macrófitas em uma baía do Pantanal do Rio Negro, Mato Grosso do Sul. **Ensaios e Ciências** 7: 481-487.
- Junk WJ, Bayley P & Spark RE (1989) The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Science**. 106:110-127.
- Medina Jr PB, Matias R, Costacurta MB & Barros LF (2003) Variação das características limnológicas de uma lagoa natural ao longo de um período hidrológico do Pantanal de Aquidauana – MS. **Ensaios e Ciências** 7: 1033-1038.
- Mitsch WJ & Gosselink JG (1986) **Wetlands**. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Moschini-Carlos V, Soares JJ & Pompêo MLM (1993) Variação temporal da biomassa em uma comunidade vegetal aquática. **Revista Brasileira de Biologia** 53: 501-509.
- Neiff JJ (1978) Flutuaciones de la vegetacion acuatica en ambientes del valle de inundacion del Paraná medio. **Physis** 38: 41-53.
- Neiff JJ (1990) Aspects of primary productivity in the lower Paraná and Paraguay riverine system. **Acta Limnologica Brasiliensia** 3: 77-113.
- Neiff JJ, Neiff AP & Casco SAL (2001) The effect of prolonged floods on *Eichhornia crassipes* growth in Paraná River floodplain lakes. **Acta Limnologica Brasiliensia** 13(1): 51-60.
- Penha JMF, Silva CJ & Bianchini-Júnior I (1988) Impacto da variação do nível de água no ciclo de vida de macrófita aquática *Pontederia lanceolata* var. *ovalis* (MART.) SOLMS, em área alagável do Pantanal Mato-Grossense. **Brazilian Journal of Ecology** 2: 30-35.
- Piedade MTF, Junk WJ & Long SP (1991) The productivity of C4 grass *Echinochloa polystachya* on the Amazon floodplain. **Ecology** 72: 1456-1463.
- Pompêo LMM, Henry R & Moschini-Carlos V (2001) The water level influence on biomass of *Echinochloa polystachya* (Poaceae) in the Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia** 61(1): 19-26.
- Pott VJ, Bueno NC, Pereira RAC, Salis SM & Vieira NL (1989) Distribuição de macrófitas aquáticas numa lagoa na fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul. **Acta Botanica Brasilica** 3(2): 153-168. Suplemento.
- Pott VJ, Bueno NC & Silva MP (1992) Levantamento florístico e fitossociológico de macrófitas aquáticas em lagoas da Fazenda Leque, Pantanal, MS. In: **Anais 8º Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo**, Campinas, p. 91-99.

- Pott VJ & Pott A (1997) Checklist das macrófitas aquáticas do Pantanal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 11: 215-227.
- Pott VJ & Pott A (2000) **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília, Embrapa: Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal.
- Prance GT & Schaller GB (1982) Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Brittonia** 34: 228-255.
- Scremin-Dias E, Pott VJ, Hora RC & Souza PR (1999) **Nos jardins submersos da Bodoquena**. Campo Grande: Editora UFMS.
- Sharma KP & Pradham UN (1983) Study on growth and biomass of under ground organs of *Typha angustata* Bory and Chaub. **Hydrobiologia** 99: 89-93.
- Silva CJ (1984) Nota prévia sobre o significado biológico dos termos usados no Pantanal Mato-grossense. I – “Batume” e “Diquada”. **Revista da Universidade Federal de Mato Grosso** 4: 30-36.
- Westlake DF (1965) Some basic data for investigations of the productivity of aquatic macrophytes. **Memorie dell’Instuto Italiano di Idrobiologia** 18: 229-248.
- Westlake DF (1971) Macrophytes. In: Vollenweider RA (ed.). **A manual on methods for measuring primary productions in aquatic environments**. 2ed. Blackwell: Oxford, (IBP Handbook, 12).