

**CORRELAÇÕES ENTRE VARIAÇÕES AMBIENTAIS E DISTRIBUIÇÃO DE  
LARVAS DE *Campsurus* sp. (EPHEMEROPTERA-POLYMITARCYIDAE) NA  
BAÍA DE SINHÁ MARIANA, PANTANAL MATO-GROSSENSE, MT<sup>1</sup>**

CRISTINA MÁRCIA DE MENEZES BUTAKKA<sup>2</sup> e KARL MARTTHIAS  
WANTZEN<sup>3</sup>

RESUMO: Para quantificar a densidade de larvas de *Campsurus* sp. (Polymitarcyidae), variação espaço-temporal e análise da matéria orgânica e textura do sedimento, foram realizadas coletas com uma draga tipo van Veen (0,0428 m<sup>2</sup>), no período de estiagem (agosto a outubro de 1998) e cheia (janeiro a março de 1999) na baía de Sinhá Mariana, em três estações de amostragem próximas aos sistemas lóticos, na região litorânea (corixo Tarumã, corixo do Mato e rio Mutum) e uma ao centro da baía (região limnética). Para verificar a relação entre as variáveis abióticas e as larvas de *Campsurus* sp., utilizou-se o Índice de Correlação de Spearman. Foram tomadas as medidas de oxigênio dissolvido, pH, temperatura, alcalinidade, condutividade elétrica, profundidade e sólidos suspensos. A densidade de *Campsurus* sp. decresceu com o aumento do nível da água e redução de sólidos suspensos, principalmente nos sítios próximos aos corixos Tarumã e do Mato. A matéria orgânica teve influência na distribuição da população (correlação negativa) nesses sítios. Corixos e confluências são locais importantes para a produtividade bentônica e merecem atenção especial em planos de conservação.

---

<sup>1</sup> Projeto Ecologia do Pantanal (SHIFT Programa: CNPq/IBAMA-DLR, Universidade Federal de Mato Grosso-Max-Planck-Institut für Limnologie). Adress: Pantanal Ecology Project, UFMT, Instituto de Biociências, CEP: 78060-900 Cuiabá, MT- Brasil.

<sup>2</sup> Instituto de Biociências – UFMT - Projeto Ecologia do Pantanal.

<sup>3</sup> Max-Planck-Institute für Limnologie, Projeto Ecologia do Pantanal.

**CORRELATION AMONG ENVIRONMENTAL VARIATIONS AND LARVAE  
DISTRIBUTION OF *Campsurus* sp. (EPHEMEROPTERA-  
POLYMITARCYIDAE) IN THE BAÍA DE SINHÁ MARIANA, PANTANAL  
MATO-GROSSENSE, MT**

**ABSTRACT:** We quantified the density of larvae of the mayfly *Campsurus* sp. (Polymitarcyidae), and their temporal and spatial variation at the Sinhá Mariana near Barão de Melgaço during the low water (August to October 1998) and high water (January to March 1999) periods taking samples with a van Veen grab (0,0428 m<sup>2</sup>) which were also analyzed to organic matter content and sediment texture. Three littoral sites were chosen near the Mutum river, an affluent, and two *corixo* channels which connect the lake to another lake and the Cuiabá River, respectively, and one site at the center of the lake. Correlations between abiotic variables (dissolved oxygene, pH, temperature, alcalinity, conductivity, depth and suspended solids) and *Campsurus* densities were analyzed by Spearman correlation index. Larvae density decreased with increasing water level and decreasing suspended solids, mainly at the *corixo* channels. Organic matter showed a negative correlation on the distribution at those sites. Connection channels and river inflows are important sites for benthic productivity and deserve special attention in conservation planning.

## INTRODUÇÃO

As lagoas em planícies de inundação são ambientes lênticos deposicionais, abertos, de grande importância paisagística e ecológica, submetidos às oscilações do nível da água e do influxo e efluxo de matéria e organismos dos ecossistemas lóticos, como rios ou corpos d'água pequenos, e se interligam aos canais principais da bacia de drenagem, tomando parte desses sistemas maiores, que influenciam na sua dinâmica de inundação.

As baías do Pantanal Mato-Grossense são ecossistemas altamente interligados a outros sistemas locais, como rios, corixos e áreas alagáveis, com os quais trocam matéria e energia em diferentes momentos do ciclo hidrológico na região, e essa gama de interações reflete a complexidade e riqueza desses ambientes e de toda a região.

Como ambientes deposicionais, as lagoas estocam grande parte do material carregado pelos rios que nelas aportam sedimentos, com a matéria orgânica particulada (MOP). A quantidade e qualidade dessas substâncias variam entre esses sistemas e resultam em grandes diferenças nas características da água e dos solos nas planícies e na sua produção natural.

De maneira semelhante aos lagos de várzea descritos por Junk (1980), a oscilação dos rios na planície pantaneira influencia os ambientes lênticos, dependendo da conectividade entre esses sistemas, da morfologia da lagoa, da sua posição e do seu tamanho.

A conectividade influencia as interações tróficas, migração e dispersão dos organismos, pelo influxo e fluxo de matéria. No período de seca, muitas das conexões ficam cortadas e as baías servem como refúgios para os animais aquáticos.

Os organismos bentônicos das lagoas demonstram grande sensibilidade à variabilidade natural do ambiente e possuem grande potencial para a bioindicação de mudanças provocadas por ações antrópicas.

Estudos feitos no Pantanal sobre a dinâmica de inundação de sistemas lênticos em função da flutuação do nível da água abordam, principalmente, sobre os fatores limnológicos, como os trabalhos de Da Silva (1996), Pinto-Silva (1991), Da Silva e Esteves (1995), Priante (1995) e Sergio (1998), entre outros.

No Pantanal Mato-Grossense, invertebrados bentônicos têm sido estudados em sistemas lóticos, caracterizando a fauna das nascentes e vários corpos d'água, por Tietböhl e Nolte (1994); Heckman (1994, 1997, 1998a, b); Nolte (1995); Nolte et al. (1996); Serrano e Nolte (1996); Serrano et al. (1998), Tietböhl (1998) e Araújo (2000). Em sistemas lênticos, os trabalhos limitaram-se à auto-ecologia dos grupos (Butakka et al., em preparação.).

As zonas mais rasas de um lago oferecem substrato, alimento, oxigênio e espaço, e, conseqüentemente, uma fauna mais diversificada, principalmente pela presença e importância de macrófitas aquáticas para consumidores secundários, como invertebrados. Nas zonas mais profundas, há matéria orgânica em decomposição (Shimizu, 1978, apud Loyola, 1994).

Observações em uma lagoa do Pantanal Mato-Grossense mostraram que o bentos aparentemente, apresentam a maior densidade nas áreas de contato com os rios e corixos (Butakka, 1999). De acordo com Junk et al. (1989), Junk (1997) e Wantzen e Junk (2000), nas áreas em conexão com rios, como as lagoas, há muitos biótipos de transição, tendo aumento da biodiversidade por causa do intercâmbio de espécies com a área de captação do que aquelas que dependem da alagação pelas chuvas, onde muitos organismos têm adaptações para a fase complementar respectiva.

Nesses ambientes, os invertebrados bentônicos desempenham fundamental papel, participando do processo da decomposição da matéria orgânica, reduzindo o tamanho das partículas, e são um fator importante na cadeia alimentar (Schäfer, 1985; Esteves, 1988).

Larvas de Ephemeroptera são importantes alimentos para muitos peixes (Brusca e Brusca, 1990), especialmente os de pequeno e médio portes. Pinder and Reiss (1983) e Edmunds e Waltz (1996) afirmam que as larvas de Polymitarcyidae cavam dentro do silte, argila ou substrato silte-arenoso. Existem espécies cavadoras de madeira, como as do gênero *Asthenopus* sp. Colonizam na superfície sobre as quais elas se alimentam, filtrando também sobre algas do substrato.

*Campsurus* sp. é o gênero mais numeroso da família Polymitarcyidae, com mais de 45 espécies, e a maioria caracteriza-se por ter uma ampla distribuição (Melo et al., 1993). Em ecossistemas aquáticos, as ninfas são importantes agentes em processos de

bioturbação e nas trocas gasosas na zona intersticial, entre o sedimento e a água (Nolte, 1987, 1996; Merrit e Cummins, 1996). Edmunds e Waltz (1996) afirmam que as larvas dessa família vivem tanto em ambientes lênticos como em lóticos erosionais e deposicionais.

O objetivo deste trabalho foi analisar a variação espaço-temporal das larvas de *Campsurus* sp. e verificar a relação da densidade com as variáveis físicas e químicas da água e os tipos de sedimentos e matéria orgânica.

### ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada na região das planícies e pantanais mato-grossenses (Franco e Pinheiro, 1982; Adámoli, 1982), entre as coordenadas 16°14' a 16°16' latitude Sul e 55°57' a 55°58' longitude Oeste (Figueiredo, 1994). Encontra-se à margem esquerda do rio Cuiabá, conectando com este rio e com o rio Mutum, e pertence ao município de Barão de Melgaço (FIG. 1). Regionalmente, situa-se em uma área de relevo aplainado, numa planície fluviolacustre, e uma zona de média inundação (Franco e Pinheiro, 1982). O clima regional é do tipo Aw, tropical semi-úmido, segundo a classificação de Köppen, e apresenta duas estações distintas, uma chuvosa e uma seca. O período chuvoso inicia-se em outubro e vai até abril, enquanto o período seco, de maio a setembro. A temperatura média anual é 25,1°C, sendo dezembro o mês mais quente e, julho, o mais frio do ano (Amaral Filho, 1986).

As estações de amostragens no contexto da baía de Sinhá Mariana correspondem às seguintes localizações, conforme mostra a FIG. 1: Estação I – situa-se na porção do extremo sudoeste da baía, na confluência com o corixo Tarumã. Esse canal d'água comunica-se com os rios Cuiabá e Tarumã; Estação II – localiza-se no setor norte - noroeste da baía, na zona de alagamento do corixo do Mato, interligado à baía de Chacororé; Estação III - localizada na porção central da baía de Sinhá Mariana, na sua região limnética, e Estação IV – encontra-se na porção leste da baía próxima à confluência com o rio Mutum.

FIG. 1. Mapa de localização da baía de Sinhá Mariana. Locais de confluência: I- Corixo Tarumã; II-Corixo do Mato; III-Região limnética e IV- Rio Mutum.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para quantificar a densidade de larvas de *Campsurus* sp., sua variação espaço-temporal e análise da matéria orgânica e textura do sedimento, foram realizadas coletas com uma draga tipo van Veen (0,0428 m<sup>2</sup>), três no período de estiagem (agosto a outubro de 1998) e três no período de cheia (janeiro a março de 1999), na baía de Sinhá Mariana, em quatro sítios de amostragem, próximos aos sistemas lóticos, na região litorânea (corixos Tarumã, do Mato e rio Mutum) e ao centro da baía (região limnética). Para a tomada de dados de pH, temperatura (°C) e condutividade elétrica (µS/cm), foram feitas coletas de água do fundo com garrafa de Van Dorn (5 litros) e utilizando medidores marca MD Mettler Toledo. O nível e transparência da água (cm) foram tomados com um disco de Secchi.

Para a obtenção dos dados de oxigênio dissolvido (OD % saturado), utilizou a técnica de Pomeroy e Kirchman (1945) e Golterman et al. (1978); para a alcalinidade,

foram analisadas as seguintes variáveis por meio das técnicas de Golterman et al. (1978); Teixeira et al. (1965) e Tundisi (1969), para material em suspensão.

Para verificar a relação entre as variáveis abióticas e as larvas de *Campsurus* sp., utilizou o Índice de Correlação de Spearman ( $rs$ ) ( $gl=6$ ;  $gl=24$ ), por meio do Programa SPSS. 8.0, e segundo Siegel (1979).

A granulometria (Bouiyucos, 1979) foi feita a seco, empregando-se peneiras de metal, sobrepostas, de 2.000  $\mu$ , 1.000  $\mu$ , 500  $\mu$ , 250  $\mu$ , 105  $\mu$ , e 53  $\mu$ . A análise de matéria orgânica foi feita segundo Allen (1989), por calcinação em mufla a 550°C.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação do nível da água e o seu movimento, pelo vento, são os principais fatores para as variações das variáveis limnológicas nas baías da região (Pinto-Silva, 1991), e, conseqüentemente, para os organismos bentônicos. As misturas contínuas e ressuspensão do sedimento em lagos rasos, expostos ao vento, podem causar um estresse fisiológico direto ou ter uma influência indireta por afetar recursos alimentares no sedimento (Wolfram, 1996).

As larvas de *Campsurus* sp. são extremamente abundantes nos corpos d'água das margens das áreas alagáveis no período de estiagem. A densidade foi mais alta na Estação I (corixo Tarumã), no período de estiagem, com uma média de 3.865 indivíduos/m<sup>2</sup>, decrescendo em 77% no período de cheia com o aumento do nível da água (que variou de 10 cm a 270 cm nas estações da região litorânea, e de 130 cm a 390 cm na região limnética). A densidade diminuiu em 97% na Estação II (corixo do Mato). Nas estações limnética (III) e rio Mutum (IV), porém, a densidade aumentou em 200% e 11%, respectivamente (FIGs. 2 e 3). Os seguintes fatores mostraram correlações com a densidade de *Campsurus* sp.: nível da água, transparência, condutividade, matéria orgânica e silte tiveram correlações negativas na Estação II (corixo do Mato); sólidos suspensos tiveram correlação positiva nas estações I e II. Nas estações III e IV, somente uma ou nenhuma correlação foi identificada.

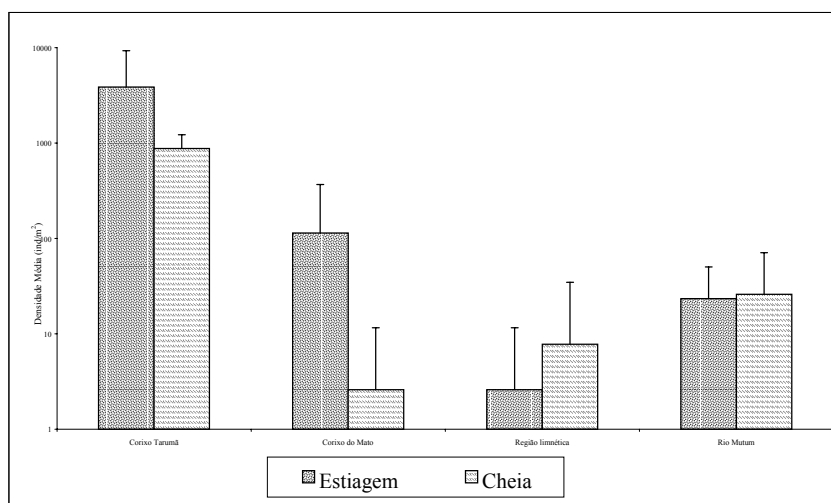


FIG. 2. Densidade média de *Campsurus sp.* na estiagem (ago./98 a out./98) e cheia (jan. a mar./1999).

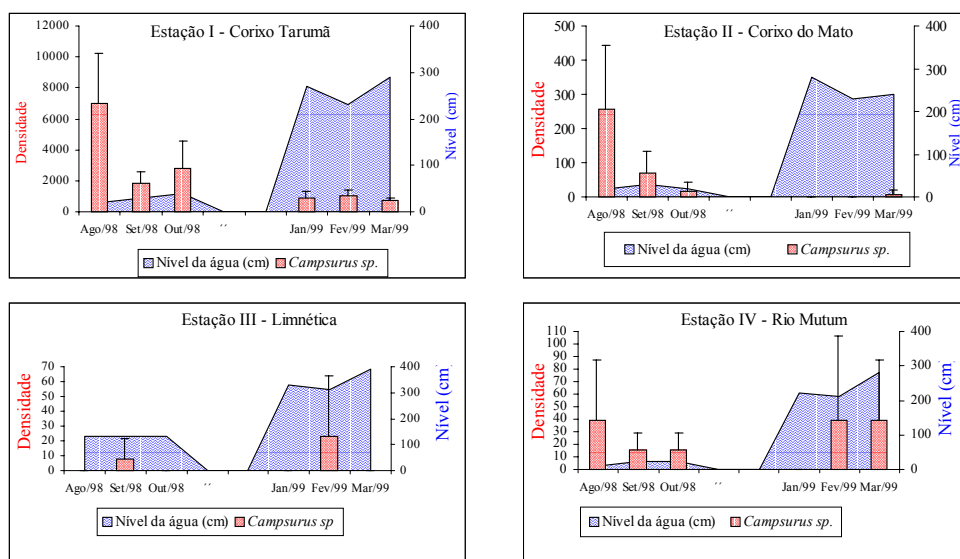


FIG. 3. Relação da densidade de *Campsurus sp.* e o nível da água na estiagem e cheia.

A matéria orgânica aumentou com a chegada das águas (FIG. 4), tendo maiores teores e menor variação na Estação III (Limnética). Essa variável ambiental teve uma correlação na distribuição da população nessa estação ( $gl=6$ ) e nas quatro estações ( $gl=24$ ) (correlação negativa altamente significativa) e a textura areia média na região limnética. Contudo, pode-se afirmar que é a instabilidade do sedimento no período de cheia que constitui um dos fatores que diminui a densidade dos organismos, por causa do aumento da intensidade da correnteza. As larvas de *Campsurus* sp. realizam migração durante o período de águas altas, quando há maior dificuldade na construção e manutenção de tocas com o movimento da lama (Melo et al., 1993; Takeda e Grzybkowska, 1997; Nolte et al. (1997).

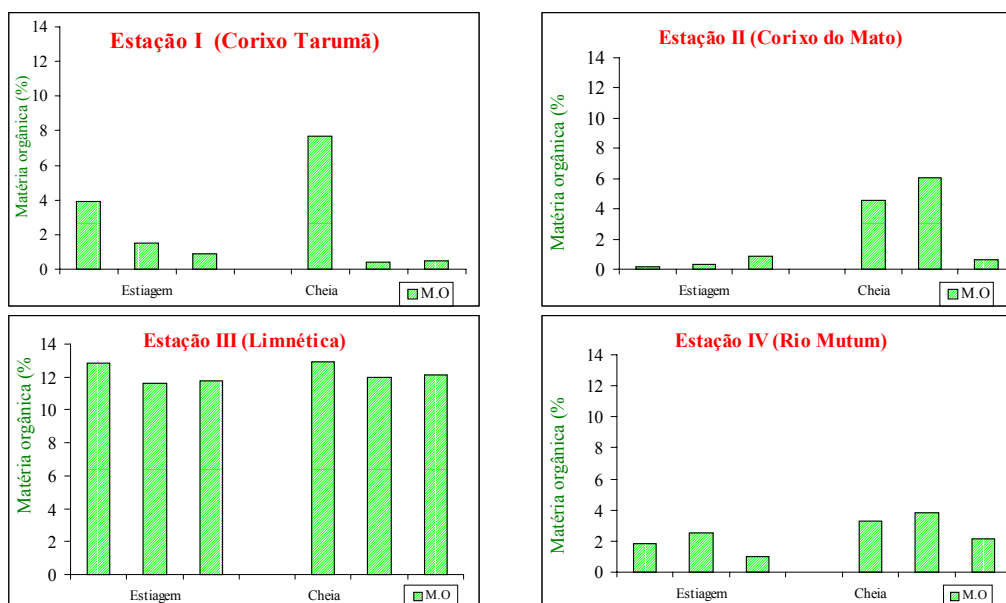


FIG. 4. Variação dos teores da matéria orgânica (M.O.) nas estações de amostragem.

A FIG. 3 mostra a relação da densidade de *Campsurus* sp. com o aumento do nível da água na baía. Na Estação I (corixo Tarumã), a densidade diminuiu em 77% no período de cheia, e, em 97%, na Estação II (corixo do Mato). A variação da densidade foi menor na Estação IV (rio Mutum), aumentando em 11% em relação ao período de

estiagem. Contudo, a longa distância da foz do corixo Tarumã e do rio Mutum (aproximadamente sete quilômetros), e às diferentes influências entre os sistemas lóticos e outras variáveis ambientais, como a transparência da água ( $g/l=24$ ) e condutividade elétrica, que aumentaram com o aumento do nível da água.

Callisto e Esteves (1996), verificando as relações entre os teores de sedimentos e a distribuição de macroinvertebrados bentônicos em dois lagos no Estado do Pará, afirmaram que uma espécie de Ephemeroptera, que cava túneis no sedimento, é importante agente em processos de bioturbação e, conseqüentemente, nas trocas químicas na interface água-sedimento, e dominante em sedimentos formados por argilas. Para esses pesquisadores, a heterogeneidade do sedimento constitui um fator fundamental para a distribuição e dominância das espécies. No Pantanal Mato-Grossense, Nolte et al. (1996) registraram uma espécie de Ephemeroptera que habita poças d'água formadas pela chuva em floramentos rochosos ou "rock pools", onde as larvas possuem uma tolerância à seca, principalmente, pela presença do sedimento e condições de mudanças entre estiagem e cheia.

Heckman (1998 a,b) registrou grande número de emergentes do gênero *Campsurus* em um rio do Pantanal (rio Bento Gomes, município de Poconé, MT), no período de estiagem (setembro). Segundo esse autor, as larvas são extremamente abundantes nos corpos d'água das margens das áreas alagáveis. Em estudos recentes, a quantidade desse gênero aumenta nos meses da estiagem numa lagoa do Pantanal, comprovando que tal grupo pode ser univoltino, tendo uma emergência ao ano. De acordo com os estudos de Heckman (1998), Tietböhl (1998) e Butakka (1999), as larvas e ninfas são encontradas tanto no período de estiagem quanto no período de cheia.

Na baía de Sinhá Mariana, o padrão de distribuição espacial e temporal reflete os diferentes graus de perturbação da correnteza sobre o sistema e o ciclo biológico do gênero no Pantanal. As estações I, II e IV tiveram uma densidade maior do que a estação limnética (III), mostrando a importância dessas regiões para o bentos e para a alimentação de peixes. A redução da densidade das larvas coincide com a emergência observada em diferentes regiões da parte norte do Pantanal: (este trabalho – baía de Sinhá Mariana), região de poconé – Heckman (1998a,b), região Pirizal (Butakka e Wantzen, não publicado). Todas as estações da região litorânea mostraram um

decréscimo significativo do mês de agosto para o mês de setembro, quando ocorre a emergência.

## CONCLUSÕES

- O padrão da distribuição das larvas de *Campsurus* sp. foi influenciado por fatores espaciais (efeito positivo do litoral) e temporais (emergência, deriva durante a cheia).

- Canais de conexão exercem uma função importante para a produção de biomassa bentônica e precisam ser especialmente considerados em planos de conservação e manejo.

- Dentre as variáveis ambientais analisadas, a matéria orgânica e o nível da água apresentaram correlações significativas com os atributos selecionados para caracterizar a variação estrutural das larvas. As demais variáveis não se revelaram significativas como prováveis fatores limitantes.

- Dentro dos habitats amplamente definidos, as populações, gradualmente, substituem-se umas às outras ao longo dos gradientes de condições físicas. Dessa forma, é necessário analisar a composição da fauna estudada dentro de uma área de transição lótico-lêntica, para que se possam buscar respostas quanto à forma de adaptabilidade dos organismos com relação à variabilidade ambiental e em diferentes sistemas.

## AGRADECIMENTOS

O apoio logístico do Projeto Ecologia do Pantanal (PEP-2): Programa SHIFT (*Studies on Human Impact on Forest and Floodplains in the Tropics*): CNPq/IBAMA-DLR, Universidade Federal de Mato Grosso - *Max-Planck-Institut für Limnologie*. Cooperação bilateral entre Brasil e Alemanha.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALLEN, S.E. **Chemical analysis of ecological materials**. 2.ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1989.
- AMARAL FILHO, Z.P. Solos do Pantanal Mato-grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO ECONÔMICOS DO PANTANAL,1., 1984, Corumbá. **Anais....** Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 91-103.
- ADÂMOLI, J.A.. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados.:discussão sobre o conceito “Complexo do Pantanal”. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA,32., 1982, Teresina. Anais... Teresina: SBB, 1982. p. 109-119.
- ARAÚJO, A. **Comunidade de invertebrados bentônicos do Rio Pixaim, Pantanal Mato-grossense, Poconé, MT**. Cuiabá: UFMT IB, 2000. Dissertação Mestrado.
- BOUIYOUCOS. **Manual de métodos de análise de solo**:. parte 1- análises físicas. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. Phylum Arthropoda: the insects and Miriapods. In: **Invertebrates**. Sunderland: Sinauer Associates, 1990. p. 544, 547, 597 e 598.
- BUTAKKA, C.M.M. . **Comunidade de invertebrados bentônicos e características limnológicas da Baía de Sinhá Mariana, Pantanal Mato-grossense, MT**. Cuiabá: UFMT-IB, 1999. Dissertação Mestrado.
- BUTAKKA, C.M.; WANTZEN, K.M.; TAKEDA, A.M. Diversity and function characterization of a chironomid community in a floodplain lake of the Pantanal of Mato-Grosso, Brazil. (em prep.).
- CALLISTO, M.; ESTEVES, F.A. Macroinvertebrados Bentônicos em Dois Lagos Amazônicos: Lago Batata (Um ecossistema impactado por rejeito de bauxita) e Lago Mussurá (Brasil). **Acta Limnologica Brasileiense**, v. 8, p.137-147, 1996.

- DA SILVA, C.J. **Influência da variação do nível da água sobre a estrutura e funcionamento de uma área alagável do Pantanal Matogrossense (Pantanal de Barão de Melgaço, município de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço-MT)**. São Carlos: UFSCar. 1996. 250 p. Tese Doutorado.
- 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. Brasileiros.** -, Rio de Janeiro: UFRJ, 1995. (*Oecologia Brasiliensis*. v.I: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas).
- EDMUNDS, JR., G. F.; WALTZ, R. D. Ephemeroptera. In: MERRIT, R.W. (Ed.) **An introduction to the Aquatic Insects of North America**. Dubuque: Kendall/Hunt, 1996. p. 469.
- ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 1988. p. 307 e 321.
- FIGUEIREDO, D.M. **Variação limnológica das Baías Chacororé e Sá Mariana, Pantanal Matogrossense, Município de Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço-MT.**- Cuiabá-MT: UFMT, 1994. Monografia-Especialização.
- FRANCO, M. do S.M.; PINHEIRO, R. Geomorfologia., In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**: folha Se.21. Corumbá e parte da folha SE 20. Rio de Janeiro: 1982. p. 161-224. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).
- GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.M. **Method for chemical analysis of freshwater**. 2. ed. .Oxford: Blackwell, 1978. 213 p. (IBP Handbook, 8).
- HECKMAN, C.W. The seasonal succession of biotic communities in wetlands of tropical wet-and-dry climatic zone: I. physical and chemical causes and biological effects in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Internationale Gesamten Hydrobiologie**, v.79, n.3, p.397-421, 1994.

- HECKMAN, C.W. Ecoclimatological survey of the wetland biota in the tropical wet-and dry climatic zone. **Global Ecology and Biogeography Letters**, v.6, p.97-114, 1997.
- HECKMAN, C.W. The seasonal succession of biotic communities in wetlands of the tropical wet-and-dry climatic zone: V. Aquatic invertebrate communities in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Internationale Revue Hydrobiologie**, v. 83, n.1, p31-63. 1998<sup>a</sup>.
- HECKMAN, C.W. **The Pantanal of Poconé**: biota and ecology in the northern section of the world's largest pristine wetland. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998b. 622 p (Monographiae Biologicae., 77).
- JUNK, W.J. Áreas inundáveis - um desafio para limnologia. **Acta Amazonica** ,v.10, n.4, p.775-795, 1980.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. The flood pulse concept in river floodplain systems. In: INTERNATIONAL LARGE RIVER SYMPOSIUM (LARS) . 1989, Ottawa **Proceeding** . p. 110-127. (Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic, n.106).
- JUNK, W.J. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. In: JUNK, J.W (Ed.). **The Central Amazonian floodplain ecology of a pulsing system.**. New York: Springer Verlag,1997. p.3-20. (Ecological Studies 126).
- LOYOLA, R.G.N. **Contribuição ao estudo dos macroinvertebrados bentônicos em afluentes da margem esquerda do Reservatório de Itaipu, Paraná. Brasil.** Curitiba: FP,1994. Tese-Doutorado.
- MELO, S.M., TAKEDA, A.M.; BÜTTOW, N.C. Variação temporal de ninfas de *Campsurus violaceus* Needham e Murphy, 1924 (Ephemeroptera: Polymitarciidae) do rio Baía (MS – Brasil). **Revista UNIMAR**, v.15, p.95-107, 1993 (Suplemento).
- MERRIT, R.W.; CUMMINS, K.W. **An introduction the aquatic insects of North America.** 2.ed. Dubuque: Kendall/Hunt, 1996. 862 p.

- NOLTE, U. From egg to imago in less than seven days: *Apedilum elachistus*. In: CRANSTON, P. (Ed.). **Chironomids from genes to ecosystems**, Melbourne: CSIRO, 1995.
- NOLTE, U.; TIETBÖHL, R.S.; CAFFERTY, W.P. A mayfly from tropical Brazil capable of tolerating short term dehydration. **Journal of Benthol. Soc.**, v.15, n.1, p.87-94, 1996.
- NOLTE, U. *Campsurus notatus* (Polymitarcyidae, Ephemeroptera), a bioturbator in várzea lakes. **Amazoniana: Sönksen Druckerei, Plön.**, v.10, n.2, p. 219-222, 1987.
- NOLTE, U., OLIVEIRA, M.J.; STUR, E. Seasonal, discharge-driven patterns of mayfly assemblages in na intermittent Neotropical stream. **Freshwat. Biol.**, v.36, p.101-111, 1997.
- PINDER, L. C. V.; REISS, F. 5. The larvae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) of the holartic region – keys and diagnoses. **Ent. Scand. Suppl.**, v.19, p. 293-435, 1983.
- PINTO-SILVA, V. **Variação diurna dos principais parâmetros limnológicos nos lagos recreio e buritizal - Pantanal Mato-grossense, Barão de Melgaço-MT**. São Carlos: UFSCar/, 1991. 126 p. Tese-Doutorado.
- POMEROY, R.; KIRCHMAN, H.D. Determination of dissolved oxygen, proposed modification of the Winkler methods Industr. Engang. **Chemistry Analytical**, v.17, n.11, p. 715-716, 1945
- PRIANTE, G.R. **Fatores ecológicos e a concentração de matéria orgânica das principais macrófitas e do sedimento do lago Recreio e Acurizal, Barão de Melgaço –MT, Pantanal Mato-grossense**. Cuiabá:UFMT/IB. 1995 32p. Monografia.
- SCHÄFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1985. 532 p.

- SERGIO, E.C. **Caracterização limnológica da Baía Piuval e Vazante do Birici, com ênfase na biomassa e composição química de *Eichhornia azurea* (SW) Kunth, na Fazenda Ipiranga, Poconé, Pantanal Matogrossense.** Cuiabá: UFMT, 1998. 70p. Dissertação Mestrado.
- SERRANO, M.A.S.; NOLTE, U. A sit-and-wait predatory chironomid from Brazil: *Fittkauimyia crypta* sp. (Diptera: Chironomidae). **Entomologica Scandinavica**, v. 27, n.2, p. 251-258, 1996.
- SERRANO, M.A.S.; SEVERI, W.; TOLEDO, V.J.S. Comunidade de Chironomidae (Diptera) e outros macroinvertebrados em um rio tropical de planície – rio Bento Gomes /MT. In: NESSIMIAN, J.L.; CARVALHO, A.L. (Eds) . **Ecologia de insetos aquáticos.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. p. 265-278. (Oecologia Brasiliensis, v. 5).
- TAKEDA, A.M.; GRZYBKOWSKA, M. Seasonal dynamics and production of *Campsurus violaceus* nymphs (ephemeroptera, Polymitarcyidae) in the Baía River, upper Paraná River floodplain, Brasil. **Hydrobiologia** , v.356, p.149-155, 1997
- TEIXEIRA, J.G.; TUNDISI, J.G.; KUTNER, M.B. Plankton studies in mangrove environments. II. The standing stock and some ecological factors. **Biol. Instituto Oceanográfico**, v.24, p. 23-41, 1965.
- TIETBÖHL, R.S.; NOLTE, U. Comunidade de insetos em “rock pools”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA, 2., 1994, Londrina. **Resumos.** pg.89.
- TIETBÖHL, R.S. **Comunidade de insetos aquáticos do Rio Bento Gomes, Pantanal de Poconé, MT.** Cuiabá: UFMT/IB. 1998. 80p Dissertação-Mestrado.
- TUNDISI, J.G. **Produção primária “Standing stock” e fracionamento do fitoplâncton na região lagunar de cananéia.** São Paulo: USP, 1969. 131p Tese Doutorado.
- WANTZEN, K.M.; JUNK, W.J. The importance of stream-wetland-systems for Biodiversity: a tropical perspective. In: GOPAL, B., JUNK, W.J.; DAVIS, J.A

**Biodiversity in wetlands:** assessment, function and conservation, Leiden: Backhuys Publishers, 2000.. v.1, p. 11-34.

WOLFRAM, G. **Distribution and production of chironomids (Diptera:Chironomidae) in a shallow, alkaline lake (Neusiedler See, Austria).** 1996.