



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MESTRADO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

**VARIAÇÃO TEMPORAL DE LARVAS DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA)
EM UM TRECHO DO ALTO RIO PARAGUAI EM CÁCERES, MATO GROSSO,
BRASIL.**

FERNANDO HIROSHI ABURAYA

**CUIABÁ - MT
2006**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MESTRADO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

**VARIAÇÃO TEMPORAL DE LARVAS DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA)
EM UM TRECHO DO ALTO RIO PARAGUAI EM CÁCERES, MATO GROSSO,
BRASIL.**

FERNANDO HIROSHI ABURAYA

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciências Biológicas do Instituto de
Biotecnologia da Universidade
Federal de Mato Grosso, para a
obtenção do Título de Mestre em
Ecologia e Conservação da
Biodiversidade.**

**CUIABÁ - MT
2006**

Orientador(a): Dra. Claudia Tasso Callil

BANCA EXAMINADORA

Dra. Cláudia Tasso Callil

Universidade Federal de Mato Grosso – Departamento de Biologia e Zoologia

Examinador(a) Titular Alice Michiyo Takeda

Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Ciências Biológicas.

Examinador(a) Titular João Batista Lima

Universidade Federal de Mato Grosso – Departamento de Engenharia Sanitária

Examinador(a) Suplente Marines Isaac Marques

Universidade Federal de Mato Grosso - Departamento de Biologia e Zoologia.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à
Terumi Kawasaki Aburaya.

EPIGRAFE

“Porque DEUS amou o mundo de tal maneira que deu o seu filho unigênito, para que todo aquele que nele crê não pereça, mas que tenha a vida eterna.”

João: capítulo III versículo 16
(Celso Vieira da Silva)

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força oferecida nos momentos difíceis de minha jornada desde minha concepção até a conclusão deste manuscrito;

Ao coordenador do programa de Pós-Graduação, Dr. Pierri Girard, Sra. Laura Vasconcelos e Sra. Adriana do Nascimento e todos os docentes do programa de mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (Izel, Flávia Costa, Carolina da Silva, Flávia Nogueira, Francisco Machado, Alice Takeda,

À prof^a. Dra. Claudia Tasso Callil e família, pela orientação, disponibilidade dos finais de semanas e feriados, os quais nunca foram negados e apoio pessoal na conclusão deste trabalho;

Ao prof. Dr. Carlos Suetoshi Miyazawa pelas primeiras orientações;

Ao laboratório de Análise de qualidade de água (SEMA – MT), Leandro, Adélia, Osmar, Marcelo, Débora, André e

A CAPES pela bolsa concedida

Ao tio Jorge Kawai e tia Icó, pelos ensinamentos, confiança, atenção e apoio logístico, na excussão do projeto;

Ao Departamento de Ciências Biológicas, Ms. Francisco Rabelo e Sra. Simone Neves, por ceder espaço físico e confiar em meu profissionalismo;

A diretoria da Escala Estadual de 1º e 2º grau União e Força, pela disponibilidade de estágio docência;

A Fernanda Carvalho, pela revisão do abstract;

Ao Sr. Vantonildo Nascimento, Sr. Assis Rondon, Sra. Noraci Tozo, Sra. Rosemeire Lopes, Sr. Reinaldo do Nascimento, Sra. Dona Marta e Neide;

Ao Prof. Dra. Soraia Diniz, Dra. Lúcia Matheus, Dr. Roberto Silveira e Dr. Jerry M. Penha, pelas sugestões nas análises estatísticas;

Aos guardas, por privar, todos os dias, pela nossa segurança;

A Prof^a. Edna Laet pelo relatório de estágio docência;

Ao Sr. Marcos Figueiredo (Sensoriamento Remoto) pelo auxílio técnico nas imagens;

Ao Dr. João Lima (Engenharia Sanitária) e Dra. Cristina Butakka, pela ajuda na identificação dos Chironomidae;

À Sandra Francisca Marçal pelas ajudas de coletas, triagem, hospedagem, almoços, enfim, por todo carinho oferecido;

À Zilda Pereira, Carlos Alberto (Lelê), Júnia Coelho e Alex Fonseca, Simone Neves, Elisângela Silva, Aretusa Oliveira, Jocelia, Cristiane Santos e a todos os amigos

pelos incentivos morais para a concretização desta jornada. Principalmente à Michelli Dias pela confiança depositada no início de toda jornada;

Ao Ms. Cláudio Oliveira, Ms. Tamaris Gimenez, e equipe do laboratório de entomologia pelos auxílios nas identificações dos zoobentos;

Ao Odemar Luiz, Edson Massoli, Paulo da Silva, Pablo Grégio, pelo companheirismo, amizade e ainda pela imensa ajuda nos trabalhos de campo;

À Harumi Kawatake, Midori Santos, Nidia Menegazzo (e família) e Fábio Rosa, pela amizade e força nos momentos necessários;

Aos colegas do Laboratório de Ecologia Animal Fabiane Mello, Janyeli Camargo, Edna Uliana e Egon Neis, Fernanda Carvalho, Marley Marcelo, Elaine Aguiar, Edson Massoli, Bélin Mezzomo, Carolina Sena, Luciel Bueno, Edson Santana, Marinauva e Izaura.

Aos queridos amigos Carlos (Carlinhos), Licelha (Li) e Leonardo Veloso (Leo), Luciano, Talita (Lita), Moara (Moa), José (Ceará) e Maria Marinho (Boneca), pelas refeições concedidas nos di

Em especial ao Sr. Celso Vieira da Silva e Sra. Maria da Conceição de Arruda Botelho, pela hospedagem e refeições em suas residências, conselhos, amizade, companheirismo e principalmente pela confiança deposita em meu potencial.

A todos meus familiares, Terumi Aburaya, Luiza e Shigueru Kawasaki, Léa e Sérgio Kawakami, Telma e Alexandre Massuda, Jim e Alessandra Aburaya, pelos incentivos e companheirismo na minha jornada de estudante;

Aos meus queridos sobrinhos João Heiji, Talita Mieke, Kenzo Kawakami e Carlos Seiji Aburaya, razão da busca de novos ensinamentos para lhes oferecer um futuro mais justo...;

Aos meus companheiros que me auxiliaram e fizeram por mim muitos sacrifícios na lida do gado, enquanto me ausentava para os estudos;

A todos os colegas de turma e todas as amizades construídas na caminhada ao longo do curso de mestrado;

Por fim, todos aqueles que não foram citados em nome, sem qualquer distinção de importância... “Desculpe, mas não consigo mais pensar (travou)!”...;

À todos que estiveram presentes, dando-me apoio e muito carinho, de coração, meus sinceros... MUITO OBRIGADO!!!!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
ABSTRACT.....	1
RESUMO	2
INTRODUÇÃO	3
MATERIAIS E MÉTODOS.....	5
Área de estudo	5
Pontos de coleta	5
Análise Limnológica.....	6
Análise física, química e biológica do sedimento.....	7
Análise de dados	8
RESULTADOS.....	9
Variáveis limnológicas	9
Fauna de Chironomidae	10
DISCUSSÃO	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
ANEXOS	32

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Localização da área de estudo, indicando os locais de coletas ao longo do rio Paraguai, Cáceres, MT. Distribuição dos pontos amostrais (01 à 09). Dados extraídos do DSG – Departamento de Serviço Geográfico, folha SE 21 V. D.6
- Figura 2 – Variação mensal dos parâmetros físicos e químicos no alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT. Potencial hidrogeniônico – pH, condutividade – Cond. ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), oxigênio dissolvido – OD ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), profundidade local – Prof. (m), transparência – Trans. (cm), temperatura – Temp. ($^{\circ}\text{C}$), nitrogênio total – NKT ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), fósforo total – PT ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), ortofosfato – Ort. ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), matéria orgânica suspensa – MOsusp (%), material suspenso total – Mat susp ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), demanda bioquímica de oxigênio – DBO ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), coliformes totais e fecais (NMP/ml), Nível de água (m) e M.O. sedimento com respectivos valores de “p” (Kruskal-Wallis) nos pontos de coleta no rio Paraguai – Cáceres, MT. * - $p<0,005$; ** - $p<0,0005$11
- Figura 3 – Riqueza estimada (Jackknife), desvios padrões e riqueza observada de Chironomidae ao longo de um período sazonal, no rio Paraguai – Cáceres – MT.12
- Figura 4 – Frequência de ocorrência das espécies de Chironomidae ocorridas ao longo do período amostral no alto rio Paraguai, Cáceres – MT.13
- Figura 5 – Relação entre número de espécie por número de indivíduos para a família Chironomidae no alto rio Paraguai, Cáceres – MT.14
- Figura 6 – Período hidrológico no alto rio Paraguai, com as medidas do nível do rio e densidades de Chironomidae.14
- Figura 7 – Análise de Componente Principais (PCA), relacionando os variáveis limnológicas (pH, temperatura, condutividade, OD e nível d’água), para os 12 meses no alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT.15
- Figura 8 – Relação entre o eixo 1 da NMDS com a condutividade elétrica da água no alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT.16
- Figura 9 - Ordenação das espécies de acordo com o gradiente condutividade no Alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT.17

LISTA DE TABELAS

Tabela I – Valores mínimos, máximos, média anual (Méd.) e desvios padrões (SD) das variáveis limnológicas analisadas no alto rio Paraguai, Cáceres – MT.	10
Tabela II – Densidade relativa de Chironomidae observada durante novembro de 2004 à outubro de 2005 no rio Paraguai, Cáceres – MT. 1 – densidades entre 1 à 100 indivíduos; 2 – densidades entre 101 à 1.000 indivíduos; 3 – densidades entre 1.001 à 10.000 indivíduos.....	12
Tabela III – Valores resultantes da correlação entre as variáveis ambientais e as componentes principais 1 e 2 amostradas no alto rio Paraguai, município de Cáceres, MT.	15

A167v Aburaya, Fernando Hiroshi
 Variação temporal de larvas de Chironomidae
 (DIPTERA) em um trecho do Alto rio Paraguai em
 Cáceres Mato Grosso./Fernando Hiroshi Aburaya.
 Cuiabá [s.n.], 2006.
 31p; il (inclui anexo).
 Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da
 Universidade Federal de Mato Grosso.
 1. Título II. Variação Temporal. III. estrutura -
 Comunidade IV. Chironomidae V. Rio Paraguai.

CDU 595.77

**O Trabalho segue nas normas da REVISTA BRASILEIRA DE ZOOLOGIA.
(As figuras foram inseridas no texto para melhor leitura do texto).**

ABSTRACT**TEMPORARY VARIATION OF CHIRONOMIDAE (DIPTERA) IN A SPACE OF THE UPPER PARAGUAY RIVER, CÁCERES, MATO GROSSO, BRAZIL.**

In order to analyze different factors that temporarily influence on the structure of the community of larvae of Chironomidae. This study was lead monthly from November/2004 to October/2005, in a space of the upper Paraguay River, in the urban perimeter of the city of Cáceres, MT. It had been collected 2.988 individuals, distributed in 34 species pertaining to the 8 tribes from 3 subfamilies. The biggest richness and abundance had been related to the period of drought. The genera *Polypedilum* was dominant, presenting the biggest densities in every month showed. It was demonstrated that the conductivity was the factor that influenced the distribution of the species and structuralized the community of Chironomidae.

Key words: Pantanal, sazonal distribution, structure community, richness and abundance.

RESUMO

Com objetivo de analisar diferentes fatores que influenciam temporalmente a estrutura da comunidade de larvas de Chironomidae, o presente trabalho foi conduzido mensalmente de novembro de 2004 a outubro de 2005, em um trecho do alto rio Paraguai, no perímetro urbano da cidade de Cáceres, MT. Foram coletados 2.988 indivíduos, distribuídos em 34 espécies pertencentes à 8 tribos de 3 subfamílias. A maior riqueza e abundância estiveram relacionadas ao período de seca e o gênero *Polypedilum* obteve frequência, apresentando as maiores densidades em todos os meses amostrados. Ficou demonstrado que a condutividade foi o fator que influenciou a distribuição das espécies e estruturou a comunidade de Chironomidae.

Palavras-chave: estrutura de comunidade, riqueza e abundância, distribuição sazonal, Pantanal.

INTRODUÇÃO

Os rios comportam-se como um sistema de fluxo contínuo unidirecional, nos quais os diferentes habitats apresentam características peculiares em cada período hidrológico (WARD *et al.* 2002). Nesses ambientes, as comunidades aquáticas podem ser controladas direta ou indiretamente por fatores abióticos e bióticos (BUENO *et al.* 2003).

A distribuição dessas comunidades, principalmente os invertebrados bentônicos, está diretamente ligada a fatores limnológicos (GALDEAN, *et al.* 2000; BAPTISTA *et al.* 2001) como: o nível fluviométrico (TAKEDA *et al.* 1997), a composição do sedimento (PRÍNCIPE & CORIGLIANO 2006), o recurso alimentar disponível (SANSEVERINO *et al.* 1998) e também as interações tróficas inter-específicas (WALKER 1998).

A fauna bentônica apresenta um papel funcional importante nos ecossistemas límnicos, por participar no processo de transformação da matéria orgânica particulada (DEVINE & VANNI 2002) e servir de alimento para níveis tróficos adjacentes e superiores (CALLISTO & ESTEVES 1998, MOREIRA & ZUANON 2002).

Os insetos aquáticos são frequentemente utilizados como ferramenta na compreensão das alterações ambientais (TAKEDA *et al.* 1997, MEDEIROS & ROCHA 1997, FONSECA-GESSNER & GUERESHI 2000). Através deles, podemos obter registros dos processos ecológicos decorrentes das mudanças ocasionadas pelas variações hidrológicas. Portanto, o estudo destes organismos fornece informações valiosas para o entendimento da estrutura e funcionamento das comunidades límnicas (MOULTON 1998).

A família Chironomidae, constitui um grupo importante sob o ponto de vista ecológico. O fato de apresentarem ampla distribuição na maioria dos ecossistemas aquáticos e ocorrer em alta densidade e riqueza, (HIRABAYASHI & WOTTON 1998) além de possuírem hábitos sedentários, capacitam este grupo a exibir as mudanças ecológicas locais (CALLISTO & ESTEVES 1998, GOULART & CALLISTO 2003).

A comunidade Chironomidae sofre alterações significativas ao longo da estação sazonal, aumentando suas densidades durante o período de estiagem. Fato observado em lagoas (BROOKS 2000, LI *et al.* 2002), rios (MARQUES, *et al.* 1999, LIMA 2002, CRUZ 2004) e córregos (KIKUCHI & UIEDA 1998, ROBINSON *et al.* 2001). As variações espaciais e temporais desses organismos têm sido demonstradas para a planície de inundação do alto rio Paraná (TAKEDA *et al.* 1991) e para a planície de inundação do rio Paraguai (MARCHESE *et al.* 2005).

Na região do Pantanal, as mudanças das características limnológicas são decorrentes do pulso de inundação (JUNK *et al.* 1989). Os trabalhos de JUNK & DA SILVA (1995), JUNK & DA SILVA (1999), ABDO (1999) e DA SILVA *et al.* (2001), explicam que tais alterações ocorrem de maneira periódica e sistematizada. Porém, estudos sobre identificação e monitoramento dos efeitos destas alterações sobre as larvas de Chironomidae para a região, estão restritos aos trabalhos de BUTAKKA (1999), LIMA (2002) e CRUZ (2004) para os rios, Cuiabá e EZCURRA DE DRAGO *et al.* (2004) e MARCHESE *et al.* (2005) para o rio Paraguai.

Neste estudo propomos ampliar o conhecimento da comunidade de Chironomidae, com o objetivo de conhecer a riqueza e densidade das larvas de Chironomidae e analisar quais fatores ambientais influenciam temporalmente a estrutura deste grupo, em um trecho do alto rio Paraguai, município de Cáceres, MT.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo localiza-se no Município de Cáceres, Mato Grosso (16° 11' 42'' S e 57° 40' 51'' W), à margem esquerda do rio Paraguai (Fig. 1), a qual apresenta altitude de 158 metros (FERREIRA 2001). O rio Paraguai nasce na Chapada do Parecis, numa área de importância hidrográfica sul-americana, pois reúne além da nascente do rio Paraguai, os tributários do rio Amazonas (PCBAP 1997). De acordo com classificação de Köppen, a Bacia do Alto Paraguai, apresenta Clima Tropical de Savana (AW), sendo a oscilação mínima e máxima entre 17°C a 20°C (PCBAP 1997). A precipitação pluviométrica da região é marcada por duas estações bem definidas, uma chuvosa entre os meses de novembro a abril, com inundações nas partes baixas e outra seca bem definida no restante dos meses (ADÁMOLI 1981). Os índices pluviométricos apresentam três períodos distintos ao longo do ano, alcançando os maiores valores entre dezembro e março, com precipitações médias mensais de 205,4 mm. O período de seca, que compreende o intervalo entre maio e setembro, apresenta precipitações médias mensais variando de 65,8 a 105,5 mm, sendo os meses de junho, julho e agosto os mais secos.

Pontos de Coleta

Foram elencados 9 pontos de coleta, na margem do rio Paraguai. As amostras foram feitas em triplicata, durante 12 meses, mensalmente, entre novembro de 2004 a outubro de 2005. Os pontos foram escolhidos nos limites da área urbana de Cáceres, entre a Baía do Malheiros (16° 03' 34.38'' S e 57° 41' 27'' W) e poção do Roda Barbado (16° 06' 50.91'' S e 57° 43' 44.85'' W) (Fig. 1). A seleção destes teve como objetivo abranger diferentes ambientes, considerando áreas de remansos, locais com águas correntes, margens erosional e deposicional.

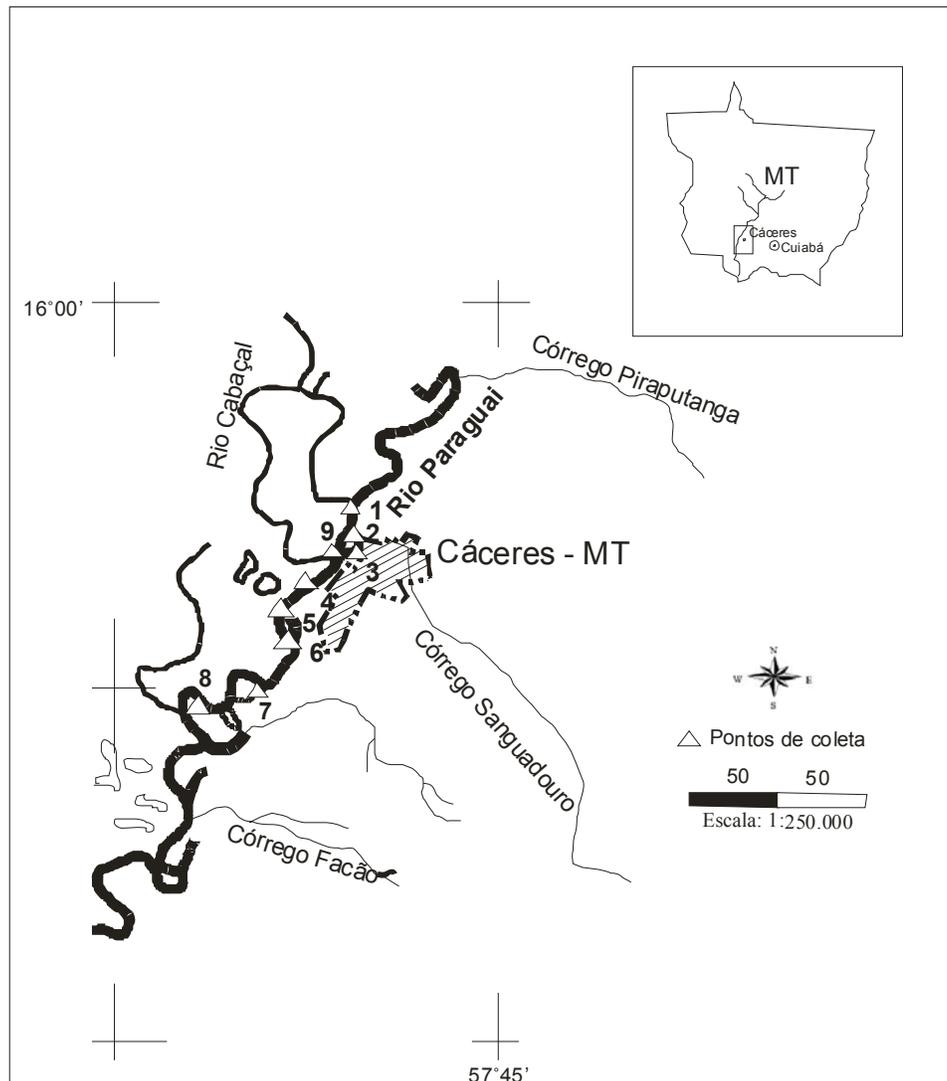


Figura 1 – Localização da área de estudo, indicando os locais de coletas ao longo do rio Paraguai, Cáceres, MT. Distribuição dos pontos amostrais (01 à 09). Dados extraídos do DSG – Departamento de Serviço Geográfico, folha SE 21 V. D.

Análise Limnológica

Para caracterização limnológica dos pontos amostrados, medimos em campo, os valores do potencial hidrogeniônico – pH (100 YSI), temperatura – T (°C) (100 YSI), condutividade elétrica – Cond. ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) (OREON 1150A+), oxigênio dissolvido – OD ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) (200WSI), transparência da água – Trans. (cm) (disco de Secchi) e profundidade do rio – Prof. (m) (régua limnética). Foram coletadas ainda,

em réplicas, amostras de água preservadas com ácido nítrico para análise de nitrogênio total (NKT) e fósforo total (PT) (ALLEN 1989), utilizando o método fenato alcalino e uma amostra não preservada para análise de ortofosfato (método colorimétrico) (APHA 1998). Todo o material foi transportado em frascos plásticos (1 L) e acondicionados em caixa térmicas resfriadas. As análises foram realizadas no Laboratório de Monitoramento Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA-MT).

Para a obtenção do material em suspensão, inicialmente foram calcinados, à 550 °C, filtros de fibra de vidro (Watman GF/C – 47 mm). Foram filtrados 200 ml de água e secos em estufa à 105 °C. A diferença de peso dos filtros, antes e depois da filtragem, determinou a quantidade de material em suspensão. Logo em seguida os filtros foram colocados em mufla à 550° C, onde a diferença dos pesos dos filtros com material seco e os pesos dos filtros após a queima, foi considerado como matéria orgânica em suspensão.

As amostras para o exame bacteriológico foram acondicionadas em sacolas específicas, contendo pastilhas de Cloreto e resfriadas à 8°C. Tradicionalmente, são utilizados como indicadores de contaminação fecal *Escherichia coli*, por fazerem parte do mesmo grupo de bactérias assim denominada. A quantificação de coliformes totais e fecais foi obtida pelo método do substrato definitivo, Collilert (WB-020).

Análise física, química e biológica do sedimento

Concomitante às análises limnológicas, em cada ponto foram coletadas amostras de sedimento com pegador de fundo, tipo Petersen modificado (0,0416 m²). Das amostras de sedimento, três foram utilizadas para análise biológica e uma para

análise de matéria orgânica. Em campo, o material coletado foi armazenado em sacolas plásticas, com suas devidas identificações.

Em seguida, o material foi lavado em um conjunto de peneiras com malhas de 2,0 mm, 1,0 mm e 0,25 mm. Os organismos retidos nas malhas 2 e 1 mm foram retirados manualmente e acondicionados em frascos plásticos de 2 ml. O restante do material retido na malha 0,25 mm, foi fixado em álcool 70% para posterior triagem em laboratório. Com auxílio de microscópio estereoscópico os organismos foram separados em morfoespécies e montadas lâminas, procedimento necessário para identificação das larvas. As espécies de Chironomidae foram classificadas de acordo com chave de identificação. (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO 1995, MERRIT & CUMMINS 1996, FERNÁNDEZ & DOMINGUEZ 2001, EPLER, 2001). Os espécimes testemunhos estão depositados na coleção de invertebrados bentônicos do Laboratório de Ecologia Animal da Universidade Federal de Mato Grosso.

Análise de dados

Estimamos as densidades de espécies a partir da área do amostrador do tipo Petersen modificado, (0,13 X 0,32 m), dividindo o total de organismo por espécie pela área do amostrador (0,0416 m²).

A porcentagem de matéria orgânica no sedimento foi obtida através da diferença de peso entre o peso seco à 115° C e o peso carbonizado em mufla à 550° C, de 2 g de sedimento, por um período de 2 horas na mufla.

Elaboramos uma matriz de presença ou ausência dos táxons, simbolizada pelo número de ocorrência nas 12 amostras. Estimamos a riqueza para cada mês utilizando o método de Jackknife, no programa Ecological Methodology (KREBS 1999). De todas as variáveis analisadas, foram utilizadas apenas as que não

apresentaram correlação. A padronização dos valores referentes às variáveis limnológicas, foram obtidos através da divisão de cada variável pela média, a fim de diminuir a discrepância entre valores de diferentes escalas. Para a ordenação dos meses aplicamos a Análise de Componentes Principais (PCA) utilizando a distância Euclidiana (SYSTAT versão 11.0). Realizamos uma ordenação pelo método de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) com o auxílio do programa PcORD (versão 4.0) usando os dados de densidade das espécies nos meses amostrados, diminuindo assim as variáveis em dois eixos. A análise de regressão múltipla multivariada foi feita entre os dois eixos da NMDS com as variáveis pH, temperatura, condutividade, OD, nível de água. E ainda uma ordenação direta, utilizando como gradiente, a condutividade.

RESULTADOS

Variáveis limnológicas

Os valores mínimos, máximos, bem como médias e desvios padrões das variáveis analisadas estão dispostos na tabela I. Todos os valores das variáveis (físicas e químicas) demonstraram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre meses. Profundidade e temperatura tiveram variação padrão ao longo do ano, decaindo seus valores no período da seca e aumentando no período de cheia. A transparência e condutividade obtiveram valores inversos, com diminuição no período de cheia. O mesmo modelo foi observado para pH e nitrogênio total (NKT), com menores valores encontrados no período de seca e maiores nos períodos de cheia.

A ausência de um padrão nos valores de material em suspensão, matéria orgânica em suspensão, coliformes totais, fecais, oxigênio dissolvido, PT e DBO foram marcados com oscilações intercaladas entre os meses amostrados (Fig. 2).

Tabela I – Valores mínimos, máximos, média anual (Méd.) e desvios padrões (SD) das variáveis limnológicas analisadas no alto rio Paraguai. Cáceres – MT.

Meses	Mínimo	Máximo	Méd.	SD
pH	5,2 (março)	8,2 (setembro)	6,6	± 0,7
OD (mg.l ⁻¹)	2,72 (janeiro)	12,8 (novembro)	7,3	± 2,06
Cond (µS.cm ⁻¹)	28 (agosto)	101 (setembro)	39	± 9
Temp (°C)	23 (outubro)	33,9 (maio)	28	± 2
DBO (mg.l ⁻¹)	0,01 (janeiro)	1,35 (novembro)	0,67	± 0,3
NKT (mg.l ⁻¹)	0,001 (março)	1,42 (outubro)	0,17	± 0,19
PT (mg.l ⁻¹)	0,15 (janeiro)	0,85 (agosto)	0,10	± 0,05
Orto (mg.l ⁻¹)	0,02 (outubro)	0,240 (julho)	0,042	± 0,037
Mat Sus (mg.l ⁻¹)	0,6 (setembro)	0,48 (abril)	0,19	± 0,20
Mo susp (mg.l ⁻¹)	0,06 (janeiro)	0,15 (agosto)	0,9	± 0,37
Mo sedimento (%)	1,74 (julho)	2,47 (setembro)	2,21	± 0,35
Col. Tot (NMP/ml)	24980 (dezembro)	91 (julho)	1854	± 4198
Col. Fec. (NMP/ml)	389 (dezembro)	1 (julho)	205	± 581
Profundidade (m)	0,4 (setembro)	7,7 (fevereiro)	2,82	± 1,66
Nível d'água (m)	1,18 (setembro)	4,68 (fevereiro)	2,27	± 1,19
Transparência (cm)	95 (abril)	19 (janeiro)	47	± 20,2

Apesar dos valores referentes à transparência, DBO, nutrientes da água,

material em suspensão, coliformes (totais e fecais) e profundidade, apresentarem diferenças significativas entre os meses (ANOVA $p < 0,05$), as análises de regressão múltipla multivariada não indicaram haver qualquer influência destas sobre a fauna de Chironomidae.

Larvas de Chironomidae

No total, foram identificados 34 morfoespécies de Chironomidae, distribuídos em 8 tribos e 3 subfamílias, representando 2.988 indivíduos coletados no período de novembro/04 à outubro/05 (Tab. II). Os valores de riqueza oscilaram ao longo do ano, sendo observado um aumento do número de espécies durante o período de seca. No presente estudo, os índices de riqueza não apresentaram diferenças significativas, quando analisadas pelo teste de χ^2 ($p = 0,94$) e demonstradas graficamente na figura 3. O mês maio apresentou menor riqueza com a ocorrência de 4 espécies, enquanto o mês de julho apresentou maior riqueza com 35 espécies (Fig. 3).

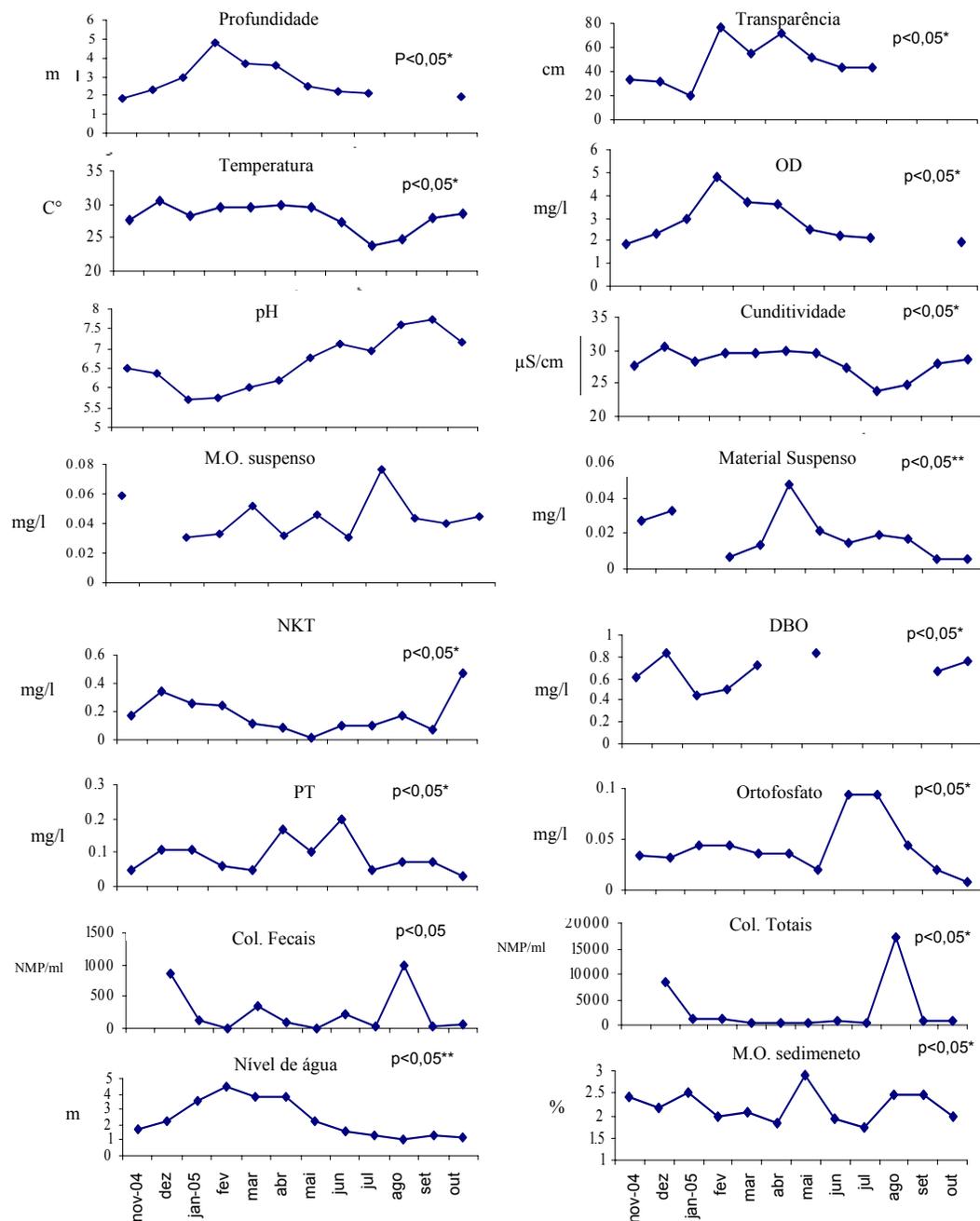


Figura 2 – Variação mensal dos parâmetros físicos e químicos no alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT. Potencial hidrogeniônico – pH, condutividade – Cond. ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), oxigênio dissolvido – OD ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), profundidade local – Prof. (m), transparência – Trans. (cm), temperatura – Temp. ($^{\circ}\text{C}$), nitrogênio total – NKT ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), fósforo total – PT ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), ortofosfato – Ort. ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), matéria orgânica suspensa – MOsusp (%), material suspenso total – Mat susp ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), demanda bioquímica de oxigênio – DBO ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), coliformes totais e fecais (NMP/ml), Nível de água (m) e M.O. sedimento, com respectivos valores de “p” (Kruskal-Wallis) nos pontos de coleta no rio Paraguai – Cáceres, MT. * - $p < 0,005$; ** - $p < 0,0005$.

Tabela II – Densidade relativa de Chironomidae observada durante novembro de 2004 à outubro de 2005 no rio Paraguai, Cáceres – MT. 1 – densidades entre 1 à 100 indivíduos; 2 – densidades entre 101 à 1.000 indivíduos; 3 – densidades entre 1.001 à 10.000 indivíduos.

Locais	jan-05	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov-05	dez
TANYPODINAE												
MACROPELOPIINI												
<i>Brandiella</i> sp. Roback, 1978							1					
PENTANEURINI												
<i>Ablabesmyia</i> sp. Johannsen, 1905		2					1	1	1		1	
<i>Denopelopia</i> sp. Roback & Rutter, 1988			1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
<i>Labrundinia</i> sp. 1 Fittkau, 1962	1	1	1	1	1	3	2	2		2		1
<i>Labrundinia</i> sp. 2	2				1	1		1		1	1	1
<i>Pentaneura</i> sp. Philippi, 1865							1	1				
<i>Thienemannimyia</i> sp. Fittkau, 1957		1					1					
PROCLADIINI												
<i>Djalmabatista pulcher</i> Johannsen 1908	1	1	1		1	1	1				1	
<i>Procladius</i> sp. Skuse, 1889	2	1			1		2	1			1	
COELOTANYPODINI												
<i>Coelotanypus</i> sp. Kieffer, 1913	1		1					1		2	1	
CHIRONOMINAE												
CHIRONOMINI												
<i>Chironomini</i> sp.	1		1		1			1	1			
<i>Polypetillum (Asheum)</i> sp1 Sublette & Sublette, 1983	2		2	1	3	3	2	3	2	3	2	2
<i>Polypetillum (Polypetillum)</i> sp. 2 Kieffer, 1912							1				1	
<i>Polypetillum gr. fallax</i> Johannsen, 1905		1	1		1	1	2	1	1	2	1	1
<i>Polypetillum (Tripodura)</i> sp. 3 Axarus sp. Roback, 1980	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2		1
<i>Cryptochironomus</i> sp. Kieffer, 1918		1					1	1			2	
<i>Goeldichironomus</i> sp. Fittkau, 1965			1	1	1		1	1	1		1	1
<i>Harnischia</i> sp. 2 Kieffer, 1921			1	1			2	1	2	1	1	
<i>Chironomus gr. Salinarius</i> Thienemann, 1915		2					1	1			1	
<i>Paratendipes</i> sp. Kieffer, 1911	1		1	1	1	1	1	2	2	2		1
<i>Paralauterborniella</i> sp. Lenz, 1941								1				
<i>Tribelos</i> sp. 2 Townes, 1945	1	1					2				1	
<i>Fissimentum desiccatum</i> Cranston & Nolte, 1996							2					
<i>Aedokritus</i> sp. Roback, 1958							1					
TANYTARSINI												
<i>Caladomyia ortonii</i> Sawedall, 1981					1		1	2		1		
<i>Tanytarsus</i> sp. van del Wulp, 1874	2	1	1	1			1	2	2	1	1	
<i>Tanytarsus rhabdomantis</i> Trivinho-Strixino & Strixino, 1991		1	1				1				1	
<i>Rheotanytarsus</i> sp. Thienemann & Bause in Bause, 1913								1				
<i>Tanytarsini</i> gen. C Trivinho-Strixino & Strixino 1995							1	1			1	
<i>Tanytarsini</i> gen. A Trivinho-Strixino & Strixino 1995			1				1	1	1			
PSEUDOCHIRONOMINI												
<i>Pseudochironomus</i> sp. Sæther, 1977								1				
ORTHOCLADIINAE												
CORYNONEURINI												
<i>Corynoneura</i> sp. 2 Winnertz, 1846	1	1	1	1	1	1			1			
<i>Thienemanniella</i> sp. 2 Kieffer, 1911		1	1	1			1		1		1	1

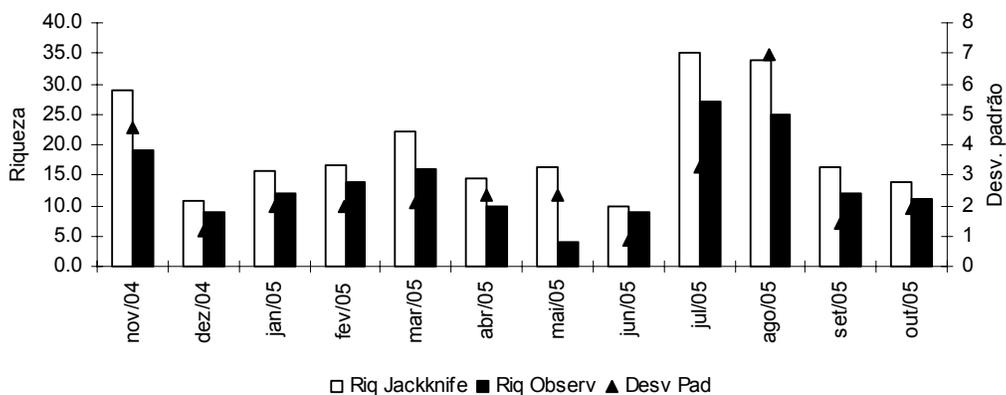


Figura 3 – Riqueza estimada (Jackknife), desvios padrões e riqueza observada de Chironomidae ao longo de um período sazonal, no rio Paraguai – Cáceres – MT.

As espécies *Labrundinia* sp.1, *Polypedilum (Asheum)* sp.1 e *Polypedilum (Tripodura)* sp.2 apresentaram maiores freqüências de ocorrência, estando presente em quase todos os meses amostrados (92%). Enquanto que *Brundiniella* sp., *Fissimentum desiccatum*, *Aedokritus* sp., *Rheotanytarsus* sp., *Pseudochironomus* sp. e *Paralauterborniella* sp. foram as espécies de menor ocorrência (8%) (Fig. 4), estando presentes apenas nos meses julho e agosto.

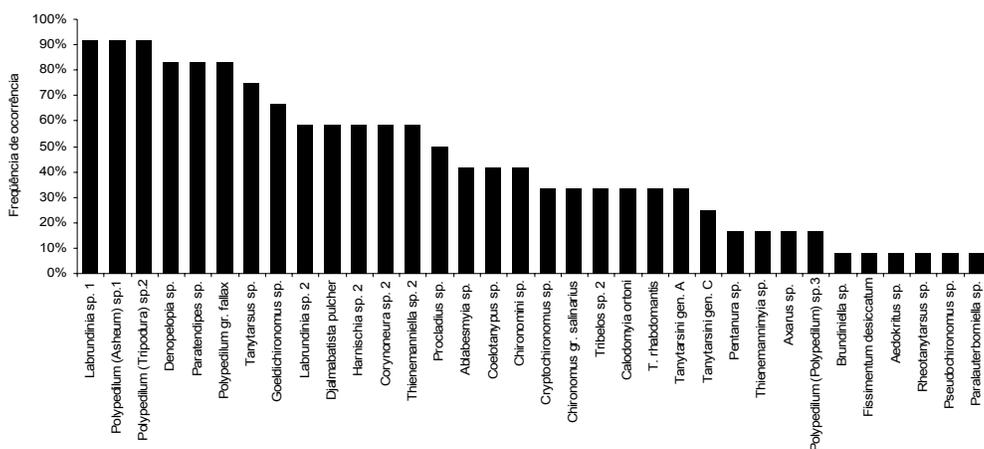


Figura 4 – Freqüência de ocorrência das espécies de Chironomidae ocorridas ao longo do período amostral no alto rio Paraguai, Cáceres – MT.

A distribuição do número de organismos por número de espécies (Fig. 5) apresentou muitas espécies raras, moderado número de espécies comuns e poucas espécies abundantes.

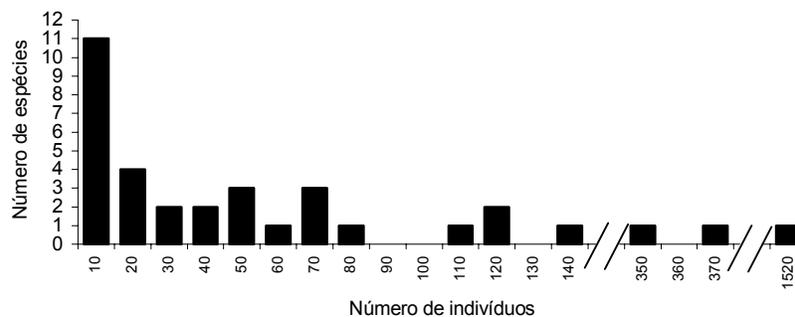


Figura 5 – Relação entre número de espécie por número de indivíduos para a família Chironomidae no alto rio Paraguai, Cáceres – MT.

O aumento expressivo das densidades de Chironomidae no período de seca está relacionado com as espécies *Polypedilum (Asheum)* sp. (45,8%), *Polypedilum (Tripodura)* sp. (11,5%), *Labrundinia* sp. (11,4%), *Polypedilum gr. fallax* (4,22%) e *Tanytarsus* sp. (2,68%), uma vez que estas apresentaram as maiores densidades dentre todas as espécies encontradas.

Durante os meses de maio a agosto, houve um expressivo aumento da somatória das densidades da família Chironomidae, passando de aproximadamente 180 ind.m⁻² (maio) para 840 ind.m⁻² (agosto) (Fig. 6).

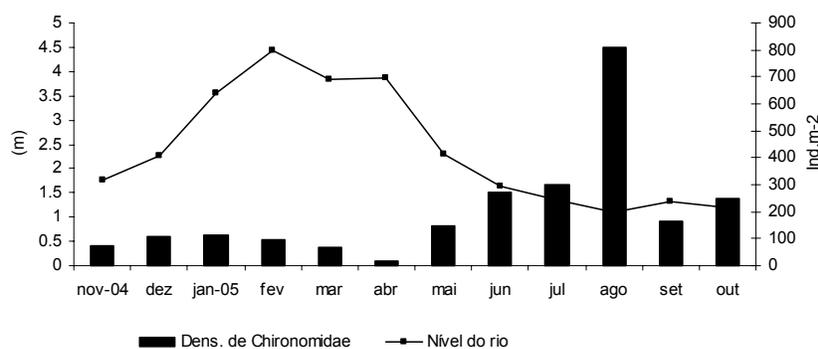


Figura 6 – Período hidrológico no alto rio Paraguai, com as medidas do nível do rio e densidades de Chironomidae.

A tabela III apresenta os valores de correlação obtidos na análise de componentes principais das variáveis nível de água, pH, oxigênio dissolvido, condutividade e temperatura, os quais explicaram 78% da variação durante os meses amostrados. Na figura 7 nota-se que a separação agrupa os meses que compreendem o período de cheia (janeiro a abril) representado no grupo 1; pelos meses intermediários aos períodos de seca e cheia representados no grupo 2 e um terceiro grupo formado pelo mês de setembro, pico da seca. O eixo 1 representa 56% das variações, com forte influência do nível d'água. Já o eixo 2 representa 22% com forte correlação da condutividade.

Tabela III – Valores resultantes da correlação entre as variáveis ambientais e as componentes principais 1 e 2 amostradas no alto rio Paraguai, município de Cáceres, MT.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
Nível d'água (m)	0.956	0.039
Potencial Hidrogeniônico – pH	-0.881	-0.881
Oxigênio Dissolvido – OD (mg.l ⁻¹)	-0.697	0.288
Condutividade – Cond. (μS.cm ⁻¹)	0.291	-0.918
Temperatura (°C)	0.721	0.132
Explicação dos eixos	56%	22%

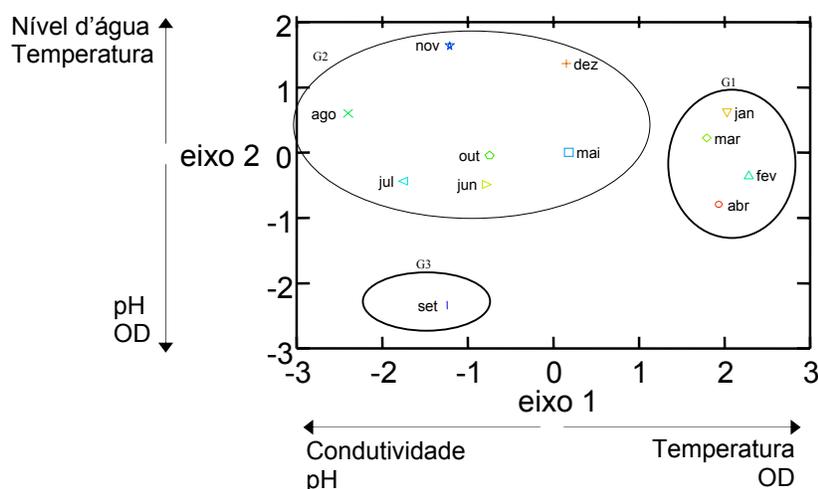


Figura 7 – Análise de Componente Principais (PCA), relacionando os variáveis limnológicas (pH, temperatura, condutividade, OD e nível d'água), para os 12 meses no alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT.

A análise de regressão múltipla multivariada, entre os eixos 1 e 2 da NMDS com as variáveis limnológica, obteve apenas significância com a condutividade ($p = 0.002$; $r^2 = 0.646$), como mostra a figura 8.

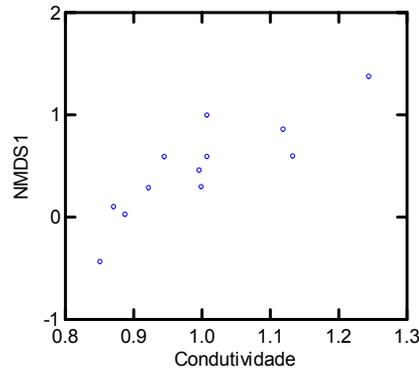


Figura 8 – Relação entre o eixo 1 da NMDS com a condutividade elétrica da água no alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT.

O gráfico de ordenação direta, realizado a partir de um gradiente de condutividade (Fig. 9) explica as mudanças nas estruturas de comunidade de Chironomidae durante o período amostrado. A variação dos valores de condutividade demonstra exercer influência na composição de espécies encontradas nos meses. As espécies *F. desiccatum*, *Pentaneura* sp., *Tanytarsini* gen. C, *Axarus* sp., *Tribelos* sp., *Brundiniella* sp. *Thienemannimyia* sp. foram as espécies que estiveram presentes quando os valores de condutividade estavam na faixa de 40 à 43 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Cerca de 65% das espécies estão distribuídas independentemente dos valores de condutividade. Ficando *Goeldichironomus* sp., *Aedokritus* sp., *Polyedilum* (*Asheum*), *Denopelopia* sp., *Paratendipes* sp., *Thienemanniella* sp. 2 e *Rheotanytarsus* sp. restritas aos menores valores de condutividade. A análise de ordenação mostrou que a condutividade, estrutura a comunidade de Chironomidae para o alto rio Paraguai.

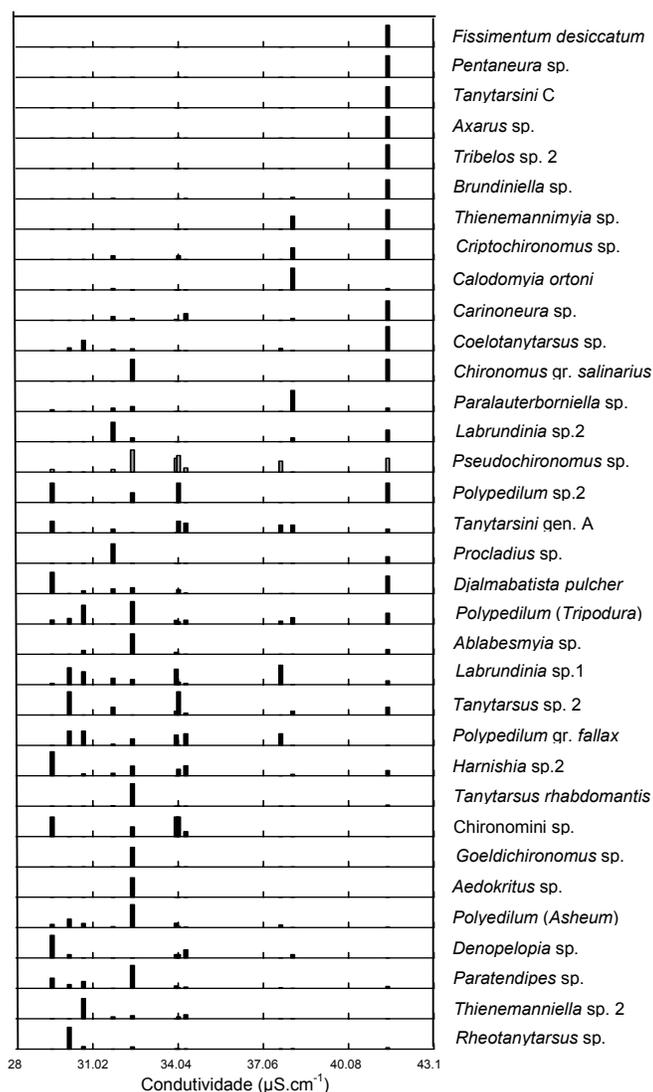


Figura 9 - Ordenação das espécies de acordo com o gradiente condutividade no Alto rio Paraguai, município de Cáceres – MT.

DISCUSSÃO

No Pantanal de uma maneira geral, as flutuações das variáveis físicas químicas e biológicas são mantidas pelo pulso de inundação periódico na ATTZ – zona de transição aquática terrestre (JUNK & BAYLEY 1989; JUNK & WANTZEN 2006). No presente estudo, quando consideramos em escala temporal estas variáveis, pudemos detectar facilmente tais oscilações. A variação do nível de água, com picos

de cheia em fevereiro e seca em agosto, foi de encontro com os resultados encontrados por MUNIZ (2005) em lagoas no mesmo trecho do rio Paraguai. A condutividade das águas na região é caracteristicamente baixa (ESTEVES 1998), sendo que os valores máximos por nós encontrados nunca ultrapassaram os $100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, e os valores médios foram semelhantes com aqueles encontrados por MARCHESE *et al.* (2005) também no rio Paraguai entre as confluências do rio Sepotuba e Jaurú e por HIGUTI & TAKEDA (2002) para o alto rio Paraná no estado do Paraná.

Conforme descrito acima, o aporte de matéria orgânica proveniente da ATTZ para a calha do rio, promove um aumento abrupto dos nutrientes dissolvidos na água (DA SILVA 1990, ABDO 1999, DA SILVA *et al.* 2001). Conforme DA SILVA & ESTEVES (1995) e ABDO (1999), as concentrações de ortofosfato, fósforo total e nitrogênio total na água passam a ser maiores no período de seca. Tal situação acarreta alterações nos valores de pH, condutividade, oxigênio dissolvido, entre outras (PINTO SILVA 1991, ESTEVES 1998, AMÂNCIO *et al.* 2004), interferindo diretamente nas condições ambientais disponíveis para os organismos.

No rio Paraguai, foi registrado grande número de espécies de larvas de Chironomidae nos meses amostrados. MARCHESE *et al.* (2005) no mesmo rio verificaram a ocorrência de 20 espécies de larvas de Chironomidae, enquanto que neste trabalho o maior valor de riqueza chegou a 34 espécies durante os meses de seca. SERRANO *et al.* (1998), CRUZ (2004) e BUTAKKA (1999) amostraram também em dois períodos sazonais na Bacia do Alto Paraguai e coletaram 24, 32 e 37 táxons, respectivamente. Este fato demonstra a necessidade de considerar a variação sazonal em trabalhos que visem o inventariamento deste grupo. Conforme OTT & CARVALHO (2001), há eficiência na no método de amostragem quando os valores de riqueza

estimada e riqueza observada são semelhantes. No presente estudo, encontramos a mesma situação onde os índices de riquezas observada e estimada pelo Jackknife, não apresentaram diferenças significativas, quando analisamos com teste de comparação entre amostras (χ^2), portanto consideramos satisfatórias as amostragens realizadas no presente estudo.

TAKEDA *et al.* (1997), WALKER (1998), FONSECA-GESSNER & GUERESCHI (2000), HIGUTI & TAKEDA (2002) LIMA (2002) e CRUZ (2004) em seus trabalhos encontraram para ambientes lóticos diminuição das densidades no período de cheia. LIMA (2002), estudando Chironomidae no rio Cuiabá no período de cheia, atribui à velocidade de correnteza, como o principal fator na diminuição das densidades de organismos. CRUZ (2004) relaciona ainda, com a desestruturação do sedimento, o que ocasiona perda considerável de habitats.

No início da diminuição do nível de água, proporcionou alterações nas condições limnológicas e sedimentar do ambiente, favorecendo a fixação das larvas de Chironomidae, os quais aumentaram duas densidades. Ficando restritos aos meses de aumento do nível de água, as espécies que possuem maior tolerância a estas variações (DA SILVA *et al.* 2001, GONÇALVES & ARANHA 2004). Aqui podemos exemplificar tal condição pela presença de *Polypedilum (Asheum)*, *Polypedilum (Tripodura)* e *Labrundinia* sp. 1.

MAGURRAN (1989) apresenta um modelo de distribuição de espécies de forma logarítmica, descritas para coleópteros e OTT & CARVALHO (2001) reforçam o modelo apresentando resultados obtidos diferentes organismos artrópodes. Em nosso trabalho obtivemos o mesmo resultado de curva, quando plotamos as densidades de indivíduos pelas espécies. Esta configuração é característica de ambientes onde há

ocorrência de muitas espécies raras, poucas espécies comuns e um número moderado de espécies com abundância intermediária, pode estar relacionada à existência de espécies de Chironomidae com grande capacidade de resistência e resiliência frente às variações temporais. Provavelmente estes atributos podem ocasionar diferenças na riqueza e abundância de determinados grupos taxonômicos. Geralmente em regiões tropicais, é registrada uma dominância da Chironominae sobre Orthoclaadiinae (SERRANO *et al.* 1998, CRUZ 2004). Em regiões temperadas, OLIVER & DILLON (1997), LENCIONI & ROSSANO (2005) descreveram uma situação inversa, onde há dominância de Orthoclaadiinae sobre Chironominae.

Os maiores valores de densidade encontrada para Chironominae esta diretamente relacionada com gênero *Polypedilum*, que aparentemente apresenta ser cosmopolita (SERRANO *et al.* 1998, SANSEVERINO *et al.* 1998, OLIVER & DILLON 1997, BUENO 2003, IBARRA 2004, MARCHESE *et al.* 2005,) normalmente é citado por ocorrer frequentemente em altas densidades (SCHMID 1992, CRUZ 2004, MARCHESE *et al.* 2005). No rio Paraguai foi o gênero que obteve maior representatividade dentre todos os demais táxons amostrados. O mesmo foi observado por BUTAKKA (1999) na Baía Sinhá Mariana, no Pantanal de Barão de Melgaço e TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO (2005) para o rio Ribeira. *Polypedilum*, além de possuir hábito alimentar generalista, é também conhecido por apresentar grande resistência às alterações ambientais, tolerando os fatores mais adversos possíveis nos extremos hídricos (HIGUTI & TAKEDA 2002). Tais características podem explicar o fato deste gênero ter apresentado maior densidade e freqüência em todos os meses amostrados.

Através da análise de ordenação direta, observou-se a substituição de espécies ao longo do gradiente condutividade. *F. desiccatum*, *Pentaneura* sp.,

Tanytarsini C, *Axarus* sp., *Tribelos* sp. 2, *Brundiniella* sp. foram restritas à altos valores de condutividade sugerindo que tais organismo tenham preferência por ambientes com valores de condutividade maiores. Uma morfoespécie da tribo Chironomini, juntamente com *T. rhabdomantis*, *Goeldichironomus* sp., *Aedokritus* sp., *Polypedilum* (*Asheum*), *Denopelopia* sp., *Paratendipes* sp., *Thienemanniella* sp. 2 parecem ser limitados a baixos valores desta variável e os demais táxons pareceram não responder a este gradiente. Este padrão observado indica que o gradiente da variável condutividade apresenta influência na ocorrência das espécies.

As oscilações de temperatura, pH e carbonato de cálcio, afetam diretamente os valores de condutividade (ESTEVEZ 1998, GARCIA & FORSBERG 2000). A interação destas variáveis podem ainda, atuar sinergicamente compondo um conjunto de fatores que possam estar representado pela condutividade, interferindo na estrutura da comunidade. Segundo WALKER (1998) e IBARRA (2004) além dos fatores abióticos descritos anteriormente, interações biológicas diretas e indiretas possivelmente influenciam a distribuição da comunidade de Chironomidae.

O resultado obtido neste estudo demonstra que o regime hidrológico proporcionou alterações nas características físicas (profundidade e temperatura) e químicas (pH, OD, NKT e ortofosfato) da água, desencadeando um processo de substituição de espécies de Chironomidae ao longo do gradiente condutividade. Com isso, vale destacar a importância do conhecimento das espécies de Chironomidae, pelo fato de se tratar de organismos “resposta” das condições e alterações sofridas nos habitats. Além disso, o conhecimento da estrutura da comunidade destes organismos, bem como a distribuição das espécies encontradas, se torna uma importante fonte referenciada para planos de manejo e conservação de recursos aquáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDO, M.S.A. 1999. **Biomassa, composição química e estoque de nutrientes em *Eichornia crassipes* e *Pistia stratiotes*, na Baía do Ninhal Corutuba, Município de Barão de Melgaço pantanal mato-grossense**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPGECEB/UFMT, Cuiabá-MT, 72p.
- ADÂMOLI, J.O. 1981. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os Cerrados: discussão sobre o conceito de “Complexo do Pantanal”. p. 109-119. *In*: **Congresso Nacional de Botânica**, Anais Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, PI.
- ALLEN, S.E. 1989. **Chemical Analysis of Ecological Materials**. 2nd ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, U.K, 368p.
- AMÂNCIO, A.L.L.; W.R.L. FARIAS; A.R.S. NETO & A.S. LOPES. 2004. Physical-chemicals parameters characterization of the Pereira de Miranda dam. **Revista Ciência Agronômica**, Pentecoste, **35** (2): 340-348.
- AMORIM, A.O. 2004. **Contribuição ao estudo da diversidade de Oligochaeta (Annelida) e variáveis limnológicas de rios à montante e à jusante da hidroelétrica do rio Manso, Mato Grosso, Brasil**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPGECEB/UFMT, Cuiabá-MT, 44p.
- APHA - American Public Health Association. 1998. **Standart methods for the examination of water and wastewater**. Baltimore: APHA, AWWA, WEF. 2nd ed. 1220p.
- ARAÚJO, A.A. 2000. **Característica limnológicas e comunidade de macroinvertebrados bentônicos do rio Claro “rio Pixaim” Pantanal mato-**

- grossense, Poconé – MT.** Dissertação de mestrado apresentada ao PPGECB/UFMT, Cuiabá-MT, 79p.
- BAPTISTA, D.F.; L.F.M. DORVILLÉ; D.F. BUSS & J.L. NESSIAMIAN. 2001. Spatial and temporal organization of aquatic insect's assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **61** (2): 295-304.
- BROOKS, R.T. 2000. Annual and seasonal variation and the effects of hydroperiod on benthic macroinvertebrates of seasonal forest (vernal) ponds in central Massachusetts, USA. **Wetlands**, Pennsylvania, **20** (4): 707-715.
- BUENO, A.P.; G. BOND-BUCKUP & B.D.P. FERREIRA. 2003. Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grade do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (1): 115-125.
- BUTAKKA, C.M.M. 1999. **Comunidade de invertebrados bentônicos e características limnológicas da Baía de Sinhá Mariana, Pantanal mato-grossense, MT.** Dissertação de mestrado apresentada ao PPGECB/UFMT, Cuiabá-MT, 132p.
- CALLISTO, M. & F.A. ESTEVES. 1998. Biomonitoramento da macrofauna bentônica de Chironomidae (Díptera) em dois igarapés amazônicos sob influencia das atividades de uma mineração de bauxita. p. 299-309. *In*: J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO (Eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. PPGE-UFRJ. Serie Oecologia Brasiliensis, Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, I+ 309p.
- CRUZ, R.F. 2004. **Variação espaço-temporal da fauna de Chironomidae (DIPTERA) e caracterização limnológica em quatro rios na bacia do rio Cuiabá – MT.** Dissertação de mestrado apresentada ao PPGECB/UFMT, Cuiabá-MT, 33p.

- DA SILVA, C. J.; WANTZEN K. M.; da CUNHA C. N. & MACHADO F. A. 2001. Biodiversity in the Pantanal wetland, Brasil. p. 187-215. *In*: B. GOPAL; W. J. JUNK & J.A. DAVIS (Eds.). **Biodiversity in wetlands: assessment function and conservation**, Backhuys Publishers, Leiden, II+353p.
- DA SILVA, C.J. & F.A. ESTEVES. 1995. Dinâmica das características limnológicas das baías Porto de Fora e Acurizal (Pantanal de Mato Grosso) em função da variação do nível da água. p. 47-60. *In*: ESTEVES, F.A. (Ed.). **Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros**. Série Oecologia Brasiliensis, Rio de Janeiro, I+597p.
- DEVINE, J.A. & M.J. VANNI. 2002. Spatial and seasonal variation in nutrient excretion by benthic invertebrates in a eutrophic reservoir. **Freshwater Biology**, Oxford, **47** (1): 1107-1121.
- EPLER, J.H. 2001. **Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Corolina**: Departament of Enviromental and Natural Resources, Orlando, 495p.
- ESTEVES, F. A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**, Rio de Janeiro: Interciência, 2nd ed., 602p.
- EZCURRA DE DRAGO, I.; M. MARCHESE & K.M. WANTZEN. 2004. Benthos of a large neotropical river: spatial patterns and species assemblages in the Lower Paraguay and its floodplains. **Archiv für Hydrobiologie**, Stuttgart, **160** (3): 347-374.
- FERNÁNDEZ, H. R. & E. DOMINGUES. 2001. **Guia para la determinación de los artrópodos bentônicos sudamericanos**. (Eds.). Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán, 282p.

- FERREIRA, J.C.V. 2001. **Mato Grosso e seus municípios**. Secretaria de Estado da Cultura, Cuiabá, 668p.
- FONSECA-GESSNER, A.A. & R.M. GUERESCHI. 2000. Macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade da água de três córregos na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, Brasil. p. 707-719. *In*: SANTOS, J.E. & S.R. PIRES. (Eds.) **Estudos integrados em Ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, 720p.
- GALDEAN, N.; M. CALLISTO & F.A.R. BARBOSA. 2000. Lotic ecosystems of Serra do Cipó, southeast Brazil: water quality and a tentative classification based on the benthic macroinvertebrate community. **Aquatic Ecosystem Health and Management**, Ontário, **3**: 545-552.
- GARCIA F.C. & B.R. FORSBERG. 2000. Caracterização físico-química de lagoas do planície de alagamento do rio Paraguai, Sepotuba e Cabaçal, em Cáceres, Mato Grosso. p. 1-26 *In*: **Anais do Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**, Corumbá, EMBRAPA – Pantanal, 537p.
- GONÇALVES, F.B. & J.M.R. ARANHA. 2004. Spatial occupation and spatio-temporal by bentonic macroinvertebrates in Ribeirão river, Paranaguá, PR (Brazil). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, **33** (1): 181-191.
- GOULART, M. & M. CALLISTO. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, Minas Gerais, **2** (1).
- HIGUTI, J. & A.M. TAKETA. 2002. Spatial and temporal variation in densities of Chironomid larvae (diptera) in two lagoons and two tributaries of the upper Paraná River Floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **62** (4B): 807-818.

- HIRABAYASHI K. & R.S. WOTTON. 1998. Organic matter processing by Chironomidae larvae (Diptera: Chironomidae). **Hydrobiologia**, Dordrecht, **382**: 151-159.
- IBARRA, J.A.A. 2004. **Variações espaciais e temporais da comunidade de invertebrados bentônicos e sua relação com as variáveis limnológicas e o regime hidrológico nos sistemas Paraná e Ivinhema**. Dissertação de mestrado PPGEAAC/UEM, Maringá-PR, 49p.
- JUNK, W.J. & C.J. DA SILVA. 1995. Neotropical Floodplains: A comparison between the Pantanal of Mato Grosso and the large Amazonian River Floodplains. p. 195-217. *In*: J.G. TUNDISI; C.E.M. BICUDO & T. MATSUMURA-TUNDISI. (Eds.). **Limnology in Brazil**. Brazilian academy of sciences, Brazilian Limnological Society, Rio de Janeiro, Brazil, 376p.
- JUNK, W.J. & C.J. DA SILVA. 2000. "O Conceito do pulso de inundação" e suas implicações para o Pantanal Mato Grossense. p. 17-28. *In*: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-CPAP). (Ed.). **Anais do II Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**, Corumbá, EMBRAPA – Pantanal, 537p.
- JUNK, W.J.; P.B. BAYLEY & R.E. SPARKS. 1989. The flood pulse concept in river floodplain systems. p. 110-127 *In*: D.P. DODGE. **Proceeding of the international large Symposium (LARS)**. Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic, Ottawa, **106p**.
- KIKUCHI, R.M. & V.S. UIEDA. 1998. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. *Oecologia brasiliensis*, p. 157-173. *In*: J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO (Eds.).

- Ecologia de Insetos Aquáticos.** Serie Oecologia brasiliensis, Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, V+309p.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology.** Dordrecht, Harper & Row Publishers, XI+654p.
- LENCIONI V. & B. ROSSANO. 2005. Microdistribution of Chironomids (Diptera: Chironomidae) in Alpine streams: an autoecological perspective. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **533**: 61-76.
- LI, A.; J. FROUZ & R.J. LOBINSKE. 2002. Spatio-temporal effects of selected physico-chemical variables of water, algae and sediment chemistry on the larval community of nuisance Chironomidae (Diptera) in a natural and a man-made lake in central Florida. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **470**: 181-193.
- LIMA, J.B. 2002. **Impactos das atividades antrópicas sobre a comunidade dos macroinvertebrados bentônicos do rio Cuiabá no perímetro urbano das cidades de Cuiabá e Várzea Grande – MT.** Tese (doutorado em ciências – Ecologia e recursos naturais) – centro de ciências biológicas e da saúde – UFSCar, São Carlos-SP, 194p.
- MAGURRAN. A.E. 1989. Ecological diversity and its measurement. London, Groom Helm, 179p.
- MARCHESE, M. R.; K.M. WATZEN & I. EZCURRA DE DRAGO. 2005. Benthic invertebrate assemblages and species diversity patterns of the upper Paraguay River. **River Research and applications**, UK, **21**: 485-499.
- MARQUES, M.M.G.S.M; F.A.R. BARBOSA & M. CALLISTO, 1999. Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera: Insecta) in a impacted watershed in south-east **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **59**: 313-322.

- MEDEIROS, M.B & A.J.A. ROCHA. 1997. Caracterização das comunidades de macroinvertebrados bentônicos do córrego Riacho Fundo, Brasília-DF, visando a utilização destas como bioindicadores de ambientes alterados. p. 865-870. *In*: LEITE, L.L. & C.H. SAITO. (Eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. 3° Congresso de ecologia do Brasil, Brasília, 326p.
- MERRIT, R.W. & K.W. CUMMINS. 1996. **An introduction to the Aquatic insects of north America**. Kendall/Hunt Publishing Company. Third edition. 861p.
- MOREIRA S.S. & J. ZUANON. 2002. Dieta de *Retroculus lapidifer* (Perciformes: Cichlidae), um peixe reofilico do rio Araguaia, estado do Tocantins, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, **32** (4): 691-705.
- MOULTON, T. P. 1998. Saúde integridade do ecossistema e o papel dos insetos aquáticos. p. 281-298. *In*: J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO (Eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Serie Oecologia brasiliensis, Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, V+309p.
- MUNIZ, C.C. 2005. **Composição da comunidade íctica em área limnética, relacionada ao ciclo hidrológico nas baías da Salobra e Negra, no pantanal de Cáceres, MT**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPGE/UFMT. Cuiabá-MT, 82p.
- OLIVER, D.R. & M.E. DILLON 1997. Chironomids (Diptera: Chironomidae) of the Yukon Arctic North Slope and Herschel Island p. 615 – 635 *In*: DANKS H.V. & J.A. DOWNES (Eds.). **Insects of the Yukon**. Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods), Ottawa, 1034p.
- OTT, A.P. & G. S. CARVALHO. 2001. Comunidade de Cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) de uma Área de Campo do Município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, **30** (2): 233-243.

- PAULA, A.M. 1997. **Comunidade de macroinvertebrados bentônicos e características limnológicas do rio Coxipó e Coxipozinho, MT**. Dissertação de mestrado. Apresentada ao PPGECEB/UFMT, Cuiabá-MT, 105p.
- PCBAP. 1997. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídrico e da Amazônia Legal. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP**. Vol. II Diagnóstico ambiental da Bacia do Alto Paraguai. Brasília: Programa Nacional do Meio Ambiente, II+349p.
- PINTO SILVA, V. 1991. Variação diurna dos principais parâmetros limnológicos nos lagos Recreio e Buritizal – Pantanal Mato Grossense, Barão de Melgaço, MT. **Tese de doutorado/UFSCar – São Carlos**, 125p.
- PRÍNCIPE, R.E. & M.C. CORIGLIANO. 2006. Benthic, drifting and marginal macroinvertebrate assemblages in a lowland river: temporal and spatial variations and size structure. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **553**: 303–317.
- ROBINSON, C.T.; U. UEHLINGER & M. HIEBER. 2001. Spatio-temporal variation in macroinvertebrate assemblages of glacial streams in the Swiss Alps. **Freshwater Biology**, Oxford, **46**: 1663-1672.
- SANSEVERINO, A. M.; J.L. NESSIMIAN & A.H.A. OLIVEIRA. 1998. A fauna de Chironomidae (Diptera) em diferentes biótipos aquáticos na serra do Subaio (Teresópolis, RJ). p. 253-263. *In*: J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO (Eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Serie Oecologia brasiliensis, Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, V+309p.
- SCHMID, P.E. 1992. Population dynamics and resource utilization by larval Chironomidae (Diptera) in a backwater area of the River Danube. **Freshwater biology**, Oxford, **28**: 111-127.

- SERRANO, M. A. S.; W. SEVERI, & V.S.J. TOLEDO. 1998. Comunidade de Chironomidae e outros macroinvertebrados em um rio tropical de planície – Rio Bento Gomes/MT. p. 265-278. *In*: J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO (Eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Serie Oecologia Brasiliensis, Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, V+309p.
- TAKEDA, A. M. & M. GRZYBKOWSKA. 1997. Seasonal dynamics and production of *Campsurus violaceus* nymphs (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) in the Baía River upper Paraná River floodplain, Brazil. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **356**: 149-155.
- TAKEDA, A. M.; G.Y. SHIMIZU; G.M. SHULZ & A.C.M SILVA. 1991. Zoobentos de quatro lagoas de várzea do alto rio Paraná (MS-Brasil), Influência do regime hidrológico sobre a comunidade. **Revista UNIMAR**, Maringá, **13** (2): 365-387.
- TAKEDA, A.M.; G. Y. SHIMIZU & J. HIGUTI. 1997. Variação espaço-temporais da comunidade zoobentônica. p. 157-177. *In*: A.E.A.M VAZZOLER; A.A. AGOSTINHO & N.S. HAHN. **A planície de inundação do Alto rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, 460p.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. & G. STRIXINO. 1995. **Larvas de chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação e diagnose dos gêneros**. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 229p.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. & G. STRIXINO. 2005. Chironomidae (Diptera) do rio Ribeira (divisa dos estados de São Paulo e Paraná) numa avaliação ambiental faunística. **Entomología y Vectores**, Rio de Janeiro, **12** (2): 243-253.

- Walker, I. 1998. Population dynamics of Chironomidae (Diptera) in the central Amazon blackwater river Tarumã-Mirim (Amazonas, Brazil). *In*: J.L. NESSIMIAN & A.L. CARVALHO (Eds.). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Serie Oecologia Brasiliensis, Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, V+309p.
- WARD, J. V.; K. TOCKNER; D.B. ARSCOTT & C. CLARET. 2002. Riverine landscape diversity. **Freshwater Biology**, Oxford, **47**: 517–539.

ANEXO

Normas para publicação

Revista brasileira de Zoologia

INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista Brasileira de Zoologia, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia, destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de seus sócios. Todos os autores deverão ser sócios e estarem quites com a tesouraria, para poder publicar na Revista.

Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

MANUSCRITOS

Os artigos devem ser enviados em três vias impressas e em mídia digital, disquete ou CD, no formato PDF, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens esquerda e direita de 3 cm, alinhado à esquerda e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo, mencionando o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s), exclusivo para recebimento de correspondências, e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras chaves em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título; 5) resumo e palavras chaves na mesma língua do artigo, ou em português se o artigo for em inglês, e equivalentes às do resumo em inglês. O conjunto de informações dos itens 1 a 5 não deve exceder a 3500 caracteres considerando-se espaços.

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em *itálico*. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data (de vegetais, se possível), e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (VERSALETE) e da seguinte forma: SMITH (1990), SMITH (1990: 128), LENT & JURBERG (1965), GUIMARÃES *et al.* (1983), artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser arrolados em ordem cronológica.

ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, devidamente identificadas no verso, obedecendo

a proporcionalidade do espelho (17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras devem ser digitadas logo após à última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto.

Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto, após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado. Na composição dos gráficos usar fonte Arial. Não utilizar caixas de texto.

Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, no formato TIF com compactação LZW, ou JPG sem compactação. No momento da digitalização utilizar as seguintes definições mínimas de resolução: 300 ppp para fotos coloridas ou em tons de cinza; 600 ppp para desenhos a traço. Não enviar desenhos e fotos originais quando da submissão do manuscrito.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última legenda de figura. O cabeçalho de cada tabela deve constar junto à respectiva tabela.

Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo.

Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso, indicando a cidade onde foi editado.

Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

Periódicos

NOGUEIRA, M.R.; A.L. PERACCHI & A. POL. 2002. Notes on the lesser white-lined bat,

Saccopteryx leptura (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (4): 1123-1130.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **40** (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **34** (1): 7-200.

Livros

HENNIG, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

Capítulo de livro

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. *In*: T.F. GLICK (Ed.). **The comparative reception of Darwinism**. Austin, University of Texas, IV+505p.

Publicações eletrônicas

MARINONI, L. 1997. Sciomyzidae. *In*: A. SOLIS (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica**. Available in the World Wide Web at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto630.html> [data de acesso].

ENCAMINHAMENTO

Os artigos enviados à RBZ serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à RBZ. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

SEPARATAS

Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

EXEMPLARES TESTEMUNHA

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

RESPONSABILIDADE

O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)