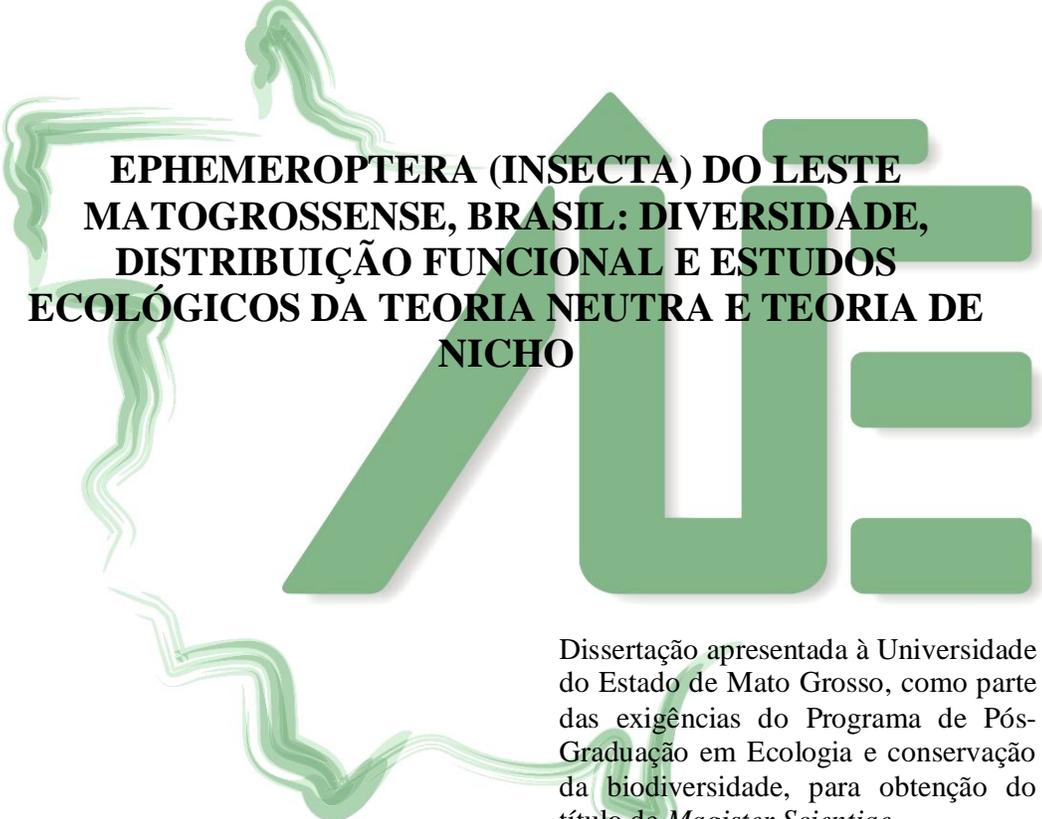


YULIE SHIMANO



**EPHEMEROPTERA (INSECTA) DO LESTE
MATOGROSSENSE, BRASIL: DIVERSIDADE,
DISTRIBUIÇÃO FUNCIONAL E ESTUDOS
ECOLÓGICOS DA TEORIA NEUTRA E TEORIA DE
NICHOS**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e conservação da biodiversidade, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Frederico Falcão Salles.

Co-orientadora: Helena S. R. Cabette.

Nova Xavantina, MT
Fevereiro de 2011

YULIE SHIMANO

**EPHEMEROPTERA (INSECTA) DO LESTE
MATOGROSSENSE, BRASIL: DIVERSIDADE,
DISTRIBUIÇÃO FUNCIONAL E ESTUDOS
ECOLÓGICOS DA TEORIA NEUTRA E TEORIA DE
NICHOS**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e conservação da biodiversidade, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Frederico Falcão Salles.

Co-orientadora: Helena S. R. Cabette.

Nova Xavantina, MT
Fevereiro de 2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG**

S556e Shimano, Yulie.
Ephemeroptera (Insecta) do leste matogrossense, Brasil
[manuscrito] : diversidade, distribuição funcional e estudos
ecológicos da Teoria Neutra e Teoria de Nicho / Yulie
Shimano. – 2011.
x, 129 f. : il., figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Falcão Salles; Co-
orientadora: Prof^a. Dr^a Helena R. S. Cabette.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de
Mato Grosso, Mestrado em Ecologia e Conservação, 2011.

Bibliografia.

Inclui lista de tabelas e figuras.

Apêndices.

1. Ephemeroptera (Insecta). 2. Insetos aquáticos. 3.
Composição Taxonômica – Mato Grosso (Estado). 4.
Biodiversidade – Variáveis ambientais – Mato Grosso
(Estado). I. Título.

CDU: 595.7:502.51(817.2)

**EPHEMEROPTERA (INSECTA) DO LESTE MATOGROSSENSE, BRASIL:
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, FUNCIONAL E ESTUDOS ECOLÓGICOS DA
TEORIA NEUTRA E TEORIA DE NICHOS**

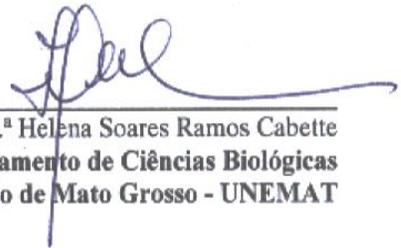
Yulie Shimano Feitoza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso como requisito à obtenção do título de mestre.

APROVADA em 18 de fevereiro de 2011, pela BANCA EXAMINADORA:



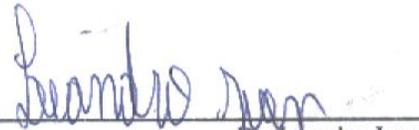
Prof. Dr. Frederico Falcão Salles
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas
Universidade Federal de Espírito Santo - UFES



Prof.ª Dr.ª Helena Soares Ramos Cabette
Departamento de Ciências Biológicas
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT



Prof. Dr. Jorge Luiz Nessimian
Departamento de Zoologia
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ



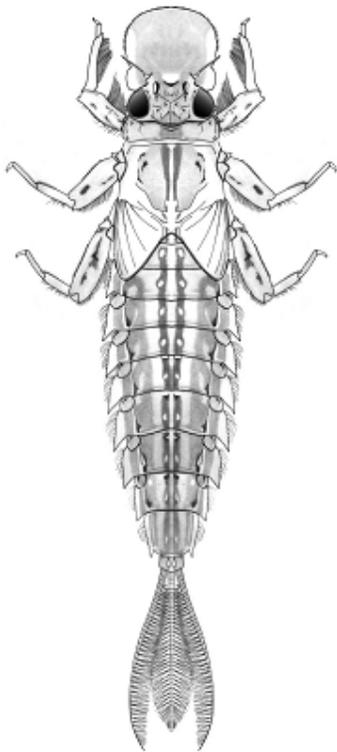
Dr. Leandro Juen
Laboratório de Ecologia Teórica
Universidade do Estado de Goiás - UFG

“- Os homens esqueceram essa verdade, disse a raposa. Mas tu não a deves esquecer. Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas.

Tu és responsável pela rosa...

- Eu sou responsável pela minha rosa... Repetiu o príncipezinho, a fim de se lembrar.”

Antoine de Saint-Exupery



À minha pequena Nicole, que torna
minha vida muito mais bela.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, pai e irmã pelo apoio e respeito ao meu trabalho.

Ao meu orientador, Fred, pela infinita paciência e confiança, pelos muitos ensinamentos e oportunidades. À minha co-orientadora, Helena, por ter aberto esse mundo de possibilidades que é o mundo da pesquisa.

Ao grande amigo e companheiro de laboratório, Denis cabeção, que tem me dado muitos orgulhos. Aos meus grandes primos, confidentes e companheiros, Ricardo e Carlos. Ao amigo que torna minha vida muito mais divertida, Dinei. Ao meu primo Pedro Henrique, pelos cuidados e ajuda.

A minha família postiça, que me acolheu com os braços abertos, Jaque, Rogério mano, e minha querida e eterna tia Sirlene.

À Bella, Liloa, Nubinha, Mariana, Ananda, Tita, Bruna, Leandro arroz, Ka, Thiago, Pri e demais amigos que estiveram presente direta ou indiretamente, me dando força e apoio durante esses longos dois anos.

Aos membros do Laboratório de Entomologia da UNEMAT, principalmente os que contribuíram para a elaboração deste trabalho, Mariana Pavan, Leandro Brasil e Hilton Marcelo.

Aos meus companheiros temporários de casa, Ericksen e Rafa, por ter me ajudado a segurar a barra. À Jeane, Patrik e demais membros do Laboratório de Diversidade de Insetos Aquáticos, CEUNES/UFES, pela companhia e risadas na curta temporada.

Aos colaboradores deste trabalho Leandro Juen, Nuno e Denis pela força e dedicação.

Aos membros da banca pela disposição e sugestões.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente com esse trabalho e com minha formação profissional e pessoal.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	3
LISTA DE FIGURAS.....	5
INTRODUÇÃO GERAL.....	8
FORMATAÇÃO.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11
CAPÍTULO 1: EPHEMEROPTERA (INSECTA) DO LESTE DE MATO GROSSO, BRASIL.....	13
Abstract.....	14
Resumo.....	15
Introdução.....	15
Material e Métodos.....	17
Área de estudo.....	17
Procedimentos de coleta e identificação.....	19
Distribuição geográfica e material examinado.....	19
Resultados e Discussão.....	21
1. Baetidae.....	21
2. Caenidae.....	29
3. Coryphoridae.....	31
4. Euthyplociidae.....	32
5. Leptohyphidae.....	33
6. Leptophlebiidae.....	38
7. Oligoneuriidae.....	46
8. Polymitarcyidae.....	47
Conclusão.....	49
Agradecimentos.....	51

Referências bibliográficas.....	51
CAPÍTULO 2: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS GUILDAS TRÓFICAS DE EPHEMEROPTERA (INSECTA) EM CÓRREGOS DO CERRADO DE MATO GROSSO, BRASIL.....	56
Resumo	57
Abstract.....	58
Material e Métodos.....	60
Área de estudo	60
Amostragem e identificação taxonômica	62
Análise dos dados	63
Resultados.....	64
Distribuição funcional nas ordens	68
Distribuição funcional nos substratos	71
Associação com os substratos	73
Discussão	74
Distribuição funcional nas ordens	74
Distribuição funcional nos substratos	76
Associação com substrato	77
Agradecimentos.....	78
Referências Bibliográficas.....	78
CAPÍTULO 3: IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS PROCESSOS NEUTROS E DO NICHOS SOBRE AS COMUNIDADES DE EPHEMEROPTERA (INSECTA).....	84
Resumo	85
Abstract.....	86
Introdução	87
Material e Métodos.....	89
Área de estudo	89
Metodologia e identificação	90

Variáveis ambientais.....	93
Variáveis espaciais.....	93
Modelos testados	94
Análise dos dados	94
Resultados.....	96
Abundância e riqueza nas sub-bacias	97
Composição de espécies.....	97
Componentes neutros e do nicho	101
Discussão	103
Abundância e riqueza nas sub-bacias	103
Composição de espécies.....	104
Componentes neutros e do nicho	105
Agradecimentos.....	107
Referências Bibliográficas	108
CONCLUSÕES GERAIS	114
ANEXOS.....	115

RESUMO

A ordem Ephemeroptera constitui um pequeno grupo de insetos abundantes em todos os tipos de ambientes aquáticos, que desempenham um papel significativo na ciclagem de nutrientes e em virtude de sua grande sensibilidade às mudanças ambientais, refletem alterações na qualidade da água. Para o Mato Grosso, a ordem é ainda pouco conhecida e essa situação é agravada devido às constantes transformações em consequência do uso inadequado do solo. O objetivo desse trabalho foi contribuir para o estado de conhecimento da diversidade e ecologia da ordem Ephemeroptera no estado avaliando a importância relativa dos parâmetros ambientais e espaciais na estrutura das comunidades. O trabalho foi dividido em três capítulos: O primeiro constitui o primeiro inventário realizado para o estado; o segundo trata da distribuição de guildas tróficas das ninfas de Ephemeroptera da Bacia do Rio Pindaíba em diferentes tipos de substratos e em cinco diferentes ordens de córregos e rios; por fim, o terceiro capítulo aborda duas teorias ecológicas de distribuição de espécies, e verifica se as distribuições das ninfas são estruturadas por processos ambientais (predições da Teoria de Nicho Ecológico) ou pelos processos espaciais (Teoria Neutra da Biodiversidade). O estudo foi realizado no leste do Estado de Mato Grosso, nas bacias hidrográficas do Rio Pindaíba e Rio Suiá-Miçu, onde duas metodologias foram empregadas. Os resultados do primeiro capítulo apontam para a alta diversidade de Ephemeroptera no Estado de Mato Grosso. Os resultados do segundo agregam informações a respeito das categorias funcionais alimentares das ninfas de Ephemeroptera e mostra que as comunidades de são mais estruturadas taxonomicamente do que funcionalmente. Por fim, os resultados do terceiro capítulo indicam que os fatores ambientais e espaciais apresentaram efeito sobre a estrutura das comunidades, com os fatores ambientais explicando uma porcentagem maior da variância da composição de espécies apontando para a alta sensibilidade do grupo às alterações físicas e químicas do ambiente. Sendo assim, esse trabalho compõe um agregado de informações significantes para a ecologia e biologia de Ephemeroptera para o Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Composição taxonômica, insetos aquáticos, substratos, variáveis ambientais, variáveis espaciais, ambiente, espaço.

ABSTRACT

EPHEMEROPTERA (INSECTA) FROM EASTERN MATO GROSSO, BRAZIL: DIVERSITY, THROPHIC FUNCTIONAL DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL STUDIES ABOUT NEUTRAL AND NICHE THEORIES.

The order Ephemeroptera constitutes a little group of aquatic insects that is abundant in all types of aquatic environments, performs a significant role on nutrient cycling and because its sensibility to environmental changes, reflects the water quality. In Mato Grosso, the order still little knows and this situation becomes worse due to the constants transformations in consequence to the inappropriate land use. Our objective was to contribute for the knowledge state of diversity and ecology of the order in Mato Grosso evaluating the relative importance of environmental and spatial parameters on communities' structure. This work was divided in three chapters: The first constitute the first inventory to the State; the second chapter treats about the distribution of Ephemeroptera trophic guilds from Pindaíba River Basin at different types of substrata and in five different orders of streams and rivers; finally, the third chapter includes two ecological theories of species distributions, and verify if the nymphs distributions are structured by environmental process (predictions of Ecological Niche Theory) or by spatial processes (Biodiversity Neutral Theory). This study was made in the east region of the Mato Grosso State, on Suiá-Miçu and Pindaíba rivers basins, where two methodologies were employed. The results of first chapter point the greater diversity of Ephememeroptera in Mato Grosso State. The second chapter results collect information regarding the functional feeding groups of Ephemeroptera nymphs and show that communities are more structured by taxonomic than functional approach. Finally, the results of the third chapter indicate that environmental and spatial factors present effect on the communities' structure, with the environmental factors explaining a major information percent of species composition variance pointing to the high sensibility of the group to the environmental physics and chemicals decay. Thus, these results compose a collection of significant information for ecology and biology of the order to Brazil.

KEYWORDS: taxonomic composition, aquatic insects, substrata, environmental variables, spatial variables, environment, space.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Pontos de coleta em rios e córregos no leste do Estado de Mato Grosso, local, bacia e coordenadas geográficas, 2005/2008 (RM= Rio das Mortes; RP= Rio Pindaíba; SM= Rio Suiá-Miçu). *Table 1. Samples sites in Rivers and streams from West of Mato Grosso State, local, Basin and geographic coordinates, 2005/2008.* **20**

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Famílias e gêneros de Ephemeroptera coletados na Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, em trechos de primeira a quinta ordem, e respectivos grupos funcionais alimentares (GFA) de acordo com a bibliografia citada (*inferência baseada na categoria dos organismos da mesma linhagem; **baseado no conteúdo estomacal; CA= coletor apanhador; CF= coletor filtrador; F= fragmentador; P= predador; R= raspador). **65**

Tabela 2. Incidência e abundância de Ephemeroptera imaturos coletados em trechos de primeira a quinta ordem, e em diferentes tipos de substratos da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005 (FC=folhicho em corredeira; FR= folhicho em remanso; M=madeira; P=pedra; R=raiz). **66**

Tabela 3. Gêneros, categoria funcional alimentar (FFG), valor de indicação, significância do teste (p) e indicação de substrato específico da Análise de Espécies Indicadoras, realizada para os Ephemeroptera imaturos da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. **73**

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Pontos de coletas em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, local, bacia e coordenadas geográficas, 1999/2008 (CR= Rio Corrente; RP=Rio Pindaíba; SM= Rio Suiá-Miçu). **92**

Tabela 2. Abundância das espécies e morfoespécies de Ephemeroptera coletados em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008. **98-99**

Tabela 3. Resultados da RDA a partir da abundância e incidência de Ephemeroptera em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008. Em negrito os resultados significativos (modelo A= com todos os córregos; modelo B= córregos com HII maiores do 0,05 e modelo C= córregos com largura menor que 20m. [a] é o efeito atribuído unicamente às variáveis ambientais, [b] é variação conjunto explicada pelo espaço e ambiente; [c] é o efeito que pode ser unicamente atribuído às variáveis espaciais e [d] é o resíduo). **102**

ANEXOS

Anexo 1. Incidência das espécies de Ephemeroptera imaturos nas Bacias do Rio Suiá-Miçu e Rio Pindaíba e Mortes, Mato Grosso (números correspondem aos locais, ver Tabela1) 2005/2008 (capítulo 1). **116-117**

Anexo 2. Média das variáveis físico-químicas medidas em três sub-bacias do Mato Grosso (Alt.=altitude, HII=Índice de integridade de hábitat; Cond.=condutividade; Turb.=turbidez; OD=oxigênio dissolvido; Larg.=largura dos córregos; Nit.=nitrito; Fos=fósforo; Dur.=dureza; Ca=Cálcio; Mg=Magnésio). Os pontos equivalem aos córregos, ver tabela 1 (capítulo 3). **118**

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Pontos de coleta de Ephemeroptera imaturos nas Bacias do Rio Suiá-Miçú (à esquerda) e Rio Pindaíba e Mortes (à direita), Mato Grosso (números correspondem aos locais, ver Tabela 1). *Figure 1. Samples sites of immature Ephemeroptera from Suiá-Miçú (left) and Pindaíba and Mortes (right) Rivers Basins, Mato Grosso (numbers correspond to localities, see Table 1).* **18**

CAPÍTULO 2

Fig. 1. Pontos de coleta de imaturos de Ephemeroptera na Bacia do Rio Pindaíba, Estado do Mato Grosso, e suas respectivas ordens (CRC= Córrego Cachoeirinha, CRM= Córrego da Mata, CRP= Córrego Papagaio, CRT= Córrego Taquaral, RICO= Rio Corrente, RIPI= Rio Pindaíba). **61**

Fig. 2. Abundância dos grupos funcionais de imaturos de Ephemeroptera na Bacia do Rio Pindaíba, Estado do Mato Grosso, 2005. **67**

Fig. 3. Análise de variância realizada com o log da abundância de Ephemeroptera, de acordo com as categorias funcionais alimentares, Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. As barras representam o desvio padrão de 95%. **67**

Fig. 4. Riqueza observada de gêneros de acordo com os grupos funcionais alimentares de Ephemeroptera imaturos na Bacia do Rio Pindaíba, Estado do Mato Grosso, 2005. **68**

Fig. 5. (A) Análise de variância realizada com a abundância e (B) riqueza estimada (Mao Tau) de gêneros de Ephemeroptera em trechos de córregos de 1ª à 5ª ordem da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. As barras representam desvio padrão e intervalo de confiança de 95%. **69**

Fig. 6. Abundância relativa dos grupos funcionais alimentares de Ephemeroptera em trechos de córregos de 1ª à 5ª ordens da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005; (A) coletores apanhadores, (B) coletores filtradores, (C) fragmentadores e (D) raspadores. **70**

Fig. 7. Ordenação da análise de correspondência com remoção do efeito do arco (DCA): (A) dos grupos funcionais alimentares, e (B) das amostras por ordens baseado na

composição de gêneros de acordo com as ordens dos rios da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. **70**

Fig. 8. Análise de variância do log da abundância dos grupos funcionais alimentares de Ephemeroptera de acordo com os diferentes tipos de substrato da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. As barras representam desvio padrão de 95% (A) folhicho em remanso, (B) folhicho em corredeira, (C) madeira, (D) pedra e (E) raiz. **72**

Fig. 9. Ordenação da análise de correspondência com remoção do efeito do arco (DCA) (A) dos grupos funcionais alimentares de acordo com os tipos de substrato e (B) das amostras de substratos baseado na composição de gêneros em córregos da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. **73**

CAPÍTULO 3

Figura 1. Pontos de coletas em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente e Pindaíba (à esquerda) e do Suiá-Miçu (à direita), Estado de Mato Grosso, Brasil, 1999/2008 (números correspondentes aos locais, ver tabela I). **91**

Figura 2. Representação dos resultados da RDA parcial, enfatizando a influência dos processos locais e regionais na estruturação da comunidade de Ephemeroptera. [a]=variação atribuída unicamente às variáveis ambientais; [b]=variabilidade na estrutura da comunidade que pode ser explicada pela variação ambiental espacialmente estruturada; [c]= variação atribuída unicamente às variáveis espaciais; [d]=variação residual. **96**

Figura 3. Log da abundância de Ephemeroptera em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008. As barras representam desvio padrão de 95%. **100**

Figura 4. Curva de acumulação de espécies (Mao Tau) de Ephemeroptera córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008. As linhas equivalem ao intervalo de confiança de 95%. **100**

Figura 5. Ordenação dos córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, derivados da DCA, realizado com dados de abundância de Ephemeroptera. 2005/2008. **101**

Figura 6. Porcentagens de explicação de fatores ambientais e espaciais sobre a comunidade de Ephemeroptera geradas pela RDA em córregos e rios das sub-bacias do

Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 1999/2008. Foram representados apenas os resultados com influência ambiental e espacial significativos (modelo A= com todos os córregos; modelo B= córregos com HII maiores do 0,05 e modelo C= córregos com largura menor que 20m. [a] é o efeito atribuído unicamente às variáveis ambientais, [b] é variação conjunto explicada pelo espaço e ambiente e [c] é o efeito que pode ser unicamente atribuído às variáveis espaciais).

103

INTRODUÇÃO GERAL

A ordem Ephemeroptera é um pequeno grupo de insetos aquáticos constituído por pouco mais de 3.000 espécies no mundo e 211 espécies no Brasil, e tem fascinado o homem por séculos (Edmunds, 1976; Barber-James, 2008; Salles, 2010). São insetos de tamanho pequeno a médio, alongados, de corpo mole, com duas ou três longas caudas filiformes (McCafferty, 1983). Os integrantes desta ordem são obrigatoriamente anfibióticos, com o estágio imaturo aquático e o adulto terrestre (Brittain, 1982). São caracterizados pela longa duração do período ninfal, que pode chegar até dois anos, em contraste com a vida abreviada da forma adulta, que pode ser de algumas horas até dois dias (Salles, 2006; Bispo & Crisci-Bispo, 2006).

De acordo com Barber-James *et al.* (2008), os efemerópteros são claramente os insetos mais primitivos e antigos de todos os insetos existentes. Características como a articulação alar primitiva, que os impede de dobrar suas asas sobre o abdômen quando em repouso, a nervação primitiva das asas e os filamentos terminais são característicos dos primeiros insetos alados (McCafferty, 1983; Polegatto, 1998). Além disso, eles exibem uma característica peculiar, presente apenas nessa ordem: a existência de um estágio alado intermediário entre a ninfa e o adulto, denominado subimago ou subadulto (Salles *et al.*, 2004a).

Esses organismos são abundantes em todos os tipos de ambientes aquáticos e atingem sua maior diversidade em ambientes lóticos (Bispo & Crisci-Bispo, 2006). De acordo com Salles (2006), as ninfas exibem uma variedade de estratégias alimentares, podendo ser filtradoras, raspadoras, fragmentadoras, coletoras apanhadoras ou até mesmo predadoras (baseada na classificação de Cummins, 1973). Compõem um importante elo na cadeia alimentar como consumidores primários de algas e perifíton e como alimento de consumidores secundários, para peixes e outros insetos (Brittain, 1982).

Além disso, os representantes dessa ordem apresentam diferentes respostas à degradação ambiental (Buss & Salles, 2007) e em virtude da sua grande sensibilidade, estão entre os grupos mais utilizados em programas de biomonitoramento de qualidade de água (Salles, 2006; Domínguez *et al.*, 2006). Devido às características citadas acima, a ordem tem se apresentado como um bom instrumento de pesquisa, gerando quase

sempre resultados satisfatórios em trabalhos ecológicos (*e.g.* Goulart & Callisto, 2003; Francischetti *et al.*, 2004; Buss & Salles, 2007; Siegloch *et al.*, 2008). Vago, citar exemplos

Porém, são poucos os estudos realizados com a ordem Ephemeroptera no Estado de Mato Grosso, sendo, em sua maioria, estudos de cunho taxonômico (*e.g.* Salles & Batista, 2004; Salles *et al.*, 2004b; Polegatto & Batista, 2007; Dias *et al.*, 2009). Apesar da existência de trabalhos descrevendo espécies e gêneros novos para o estado, o grupo tem sido pouco explorado uma vez que são registradas apenas cinco famílias, 20 gêneros e 25 espécies de Ephemeroptera para o estado (Salles, 2010), enquanto que estados como o Espírito Santo tem registros de nove famílias, 41 gêneros e 76 espécies (Salles *et al.* 2010).

O Mato Grosso apresenta um mosaico de fisionomias (Pantanal, transição Cerrado-Floresta Amazônica e Cerrado) e uma extensa rede hidrográfica, o que pode acarretar numa ampla diversidade de Ephemeroptera. Porém, é um dos estados campeões em desmatamento e queimadas, sendo um dos principais responsáveis pelo avanço do desflorestamento do Bioma Amazônico (Schwartzman & Zimmerman, 2005), fato que contribui efetivamente para a perda de espécies. Sendo assim, há necessidade imediata de conhecimento da sua fauna. Sendo assim, o objetivo principal desse trabalho foi contribuir para o aumento do conhecimento da diversidade e ecologia da ordem Ephemeroptera do Estado de Mato Grosso.

FORMATAÇÃO

O presente trabalho está dividido em três capítulos:

O primeiro capítulo abrange um registro de espécies, onde é apresentado o primeiro inventário de Ephemeroptera para o Estado de Mato Grosso. Esse capítulo foi submetido para a revista *Biota Neotropica*.

O segundo capítulo abrange estudos ecológicos com relação à distribuição de guildas tróficas das ninfas de Ephemeroptera da Bacia do Rio Pindaíba, leste do Mato Grosso. Objetivou-se analisar a estrutura dos grupos funcionais de Ephemeroptera nos substratos folhiço em corredeira, folhiço em remanso, madeira, pedra e raiz em córregos e rios de primeira a quinta ordem, assim como avaliar se a distribuição funcional das comunidades reflete as mesmas variações da distribuição taxonômica. Esse capítulo está formatado segundo as normas da *Annales de Limnologie* e ainda será submetido.

Por fim, no terceiro capítulo aborda a Teoria de Nicho Ecológico e da Teoria Neutra de Biodiversidade para explicar a distribuição das espécies, verificando se as distribuições das comunidades de ninfas de Ephemeroptera são estruturadas por processos ambientais (predições da Teoria de Nicho Ecológico) ou por processos espaciais (Teoria Neutra da Biodiversidade) e será submetido para a revista *Hydrobiologia*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barber-James, H.M.; Gattolliat, J.L.; Sartori, M., & Hubbard, M.D. 2008. Global diversity of mayflies (Ephemeroptera, Insecta) in freshwater. **Hydrobiologia** **595**: 339-350.
- Bispo, P.C. & Crisci-Bispo, V.L. 2006. Ephemeroptera. p. 55-60. *In*: C.Costa; S.Ide; & C.E.Simonka (Eds.). **Insetos Imaturos: Metamorfose e Identificação**. Ribeirão Preto, Holos. 60 p.
- Brittain, J.E. 1982. Biology of mayflies. **Ann. Rev. Entomol.** **27**: 119-147.
- Buss, D.F. & Salles, F.F. 2007. Using Baetidae species as biological indicators of environmental degradation in a Brazilian river basin. **Environ. Monit. Assess.** **130**: 365-372.
- Dias, L.G.; Cabette, H.S.R., & De Sousa, D.P. 2009. A new species of *Tricorythodes* Ulmer, 1920 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) and first record of *Tricorythodes quizeri* Molineri, 2002 from Brazil. **Aquatic Insects** **31**: 95-99.
- Domínguez, E.; Molineri, C.; Pescador, M.L.; Hubbard, M.; & Nieto, C. 2006. **Ephemeroptera of South America**. Moscow. Pensoft. 646 p.
- Edmunds, Jr.G.E.; Jensen, S.L.; & Berner, L. 1976. **The Mayflies of North and Central America**. Minnesota. University of Minnesota. 330p.
- Francischetti, C.N.; Da-Silva, E.R.; Salles, F.F., & Nessimian, J.L. 2004. A efemeropterofauna (Insecta: Ephemeroptera) do trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ: composição e mesodistribuição. **Lundiana** **5**: 33-39.
- Goulart, M.D.C. & Callisto, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM** **2**.
- McCafferty, W.P. 1983. **Aquatic entomology: the fishermem's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives**. Jones and Bartlett Publishers. 448p.
- Polegatto, C.M. 1998. Morfologia funcional do aparelho bucal de ninfas de *Farrodes* sp. (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). Universidade de São Paulo, 112p.
- Polegatto, C.M. & Batista, J.D. 2007. *Hydromastodon sallesi*, new genus and new species of Atalophlebiinae (Insecta: Ephemeroptera: Leptophlebiidae) from West and North of Brazil, and notes on systematic of *Hermanella* group. **Zootaxa** **1619**: 53-60.

- Salles, F.F. 2006. A ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): taxonomia e diversidade. Universidade Federal de Viçosa (Doutorado em Entomologia), 300p.
- Salles, F.F. 2010. **Lista das espécies de Ephemeroptera registradas para o Brasil.** <http://ephemeroptera.br.googlepages.com/home> (Último acesso em 12/08/2010).
- Salles, F.F. & Batista, J.D. 2004. The presence of *Varipes* Lugo-Ortiz & McCafferty (Ephemeroptera: Baetidae) in Brazil, with the description of a new species. **Zootaxa 456:** 1-6.
- Salles, F.F.; Batista, J.D., & Cabette, H.S.R. 2004b. Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil: Novos registros e descrição de uma nova espécie de *Cloeodes* Traver. **Biota Neotropica 4.**
- Salles, F.F.; Da-Silva, E.R.; Hubbard, M.D., & Serrão, J.E. 2004a. As espécies de Ephemeroptera (Insecta) registradas para o Brasil. **Biota Neotropica 4:** 1-34.
- Salles, F.F.; Nascimento, J.; Massariol, F.; Angeli, K.; Barcelos-Silva, P.; Rúdio, J. & Boldrini, R. 2010. First survey of mayflies (Ephemeroptera, Insecta) from Espírito Santo State, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica 10** (1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/en/abstract?inventory+bn02610012010>. (Último acesso em 09/08/2010).
- Schwartzman, S. & Zimmerman, B. 2005. Conservation alliances with indigenous peoples of the Amazon. **Conservation Biology 19:** 721-727.
- Siegloch, A.E.; Froehlich, C.G., & Kotzian, C.B. 2008. Composition and diversity of Ephemeroptera (Insecta) nymph communities in the middle section of the Jacuí River and some tributaries, southern Brazil. **Iheringia 98:** 425-432.

CAPÍTULO 1

EPHEMEROPTERA (INSECTA) DO LESTE DE MATO GROSSO, BRASIL

Submetido para a Revista Biota Neotropica em 14 de outubro de 2010

Ephemeroptera (Insecta) From East of Mato Grosso State, Brazil
Ephemeroptera (Insecta) do Leste do Estado de Mato Grosso, Brasil

Yulie Shimano^{1,4}, Frederico Falcão Salles² & Helena Soares Ramos Cabette³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Caixa Postal 08, 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil (<http://www.unemat.br>).

² Universidade Federal de Espírito Santo – UFES, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES, São Mateus, ES, Brasil (<http://www.ceunes.ufes.br>).

³ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Caixa Postal 08, 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil (<http://www.unemat.br>).

⁴ Autor para correspondência: yulie.bio@gmail.com

Abstract. *Aiming to present the first survey of Ephemeroptera from Mato Grosso State we investigated mayfly nymphs mainly from two hydrographic basins located in the eastern area of the state. Sixty-seven species/morphospecies in 41 genera and eight families were encountered. One genus (Tortopsis Molineri, 2010) and four species (Cloeodes redactus Waltz & McCafferty, 1987 and Waltzoyphius roberti Thomas & Peru, 2002 [Baetidae], Tricorytopsias chiriguano Molineri, 2001 [Leptohyphidae] and Microphlebia surinamensis Savage & Peters, 1983 [Leptophlebiidae]) are recorded for the first time from Brazil. The families Euthyplociidae, Polymitarciidae and Coryphoridae are recorded for the first time from Mato Grosso, as well as 18 genera and 18 species. Twenty-five species could not be identified due to the lack of knowledge regarding the nymphal stage of their respective genera. As demonstrated in others surveys of mayflies in Brazil, the order is much more diverse than currently recognized, especially if we consider that several physiognomies and hydrographic basins of the state remain undocumented.*

Keyword: *Nymphs, diversity, aquatic insects, Savanna streams.*

Resumo: Com o objetivo de apresentar o primeiro levantamento de Ephemeroptera do Estado de Mato Grosso, investigamos as ninfas de Ephemeroptera principalmente de duas bacias hidrográficas do leste do Estado. Sessenta e sete espécies/morfoespécies em 41 gêneros e oito famílias foram encontradas. Um gênero (*Tortopsis* Molineri, 2010) e quatro espécies (*Cloeodes redactus* Waltz & McCafferty, 1987 e *Waltzoyphius roberti* Thomas & Peru, 2002 [Baetidae], *Tricorytopsis chiriguano* Molineri, 2001 [Leptohyphidae] e *Microphlebia surinamensis* Savage & Peters, 1983 [Leptophlebiidae]) foram registrados pela primeira vez no Brasil. As famílias Euthyplociidae, Polymitarciidae e Coryphoridae foram registradas pela primeira vez para o Mato Grosso, assim como 18 gêneros e 18 espécies. Vinte e cinco espécies não foram identificadas devido à falta de informação envolvendo o estágio ninfal de seus respectivos gêneros. Assim como demonstrado em outros trabalhos com o grupo, a ordem se mostrou mais diversa do que se conhece atualmente, especialmente se considerarmos as várias fisionomias e bacias hidrográficas do estado que se mantêm desconhecidas.

Palavras-chave: Ninfas, diversidade, insetos aquáticos, córregos de savanas.

Introdução

A ordem Ephemeroptera é um dos grupos de insetos aquáticos mais dominantes e diversos da América do Sul, e tem fascinado o homem por séculos devido a sua breve vida adulta comparada com o tempo de vida de suas ninfas (Domínguez et al. 2006). Esses organismos atingem sua maior diversidade em ambientes lóticos, onde compõem um importante elo na cadeia alimentar como consumidores primários de algas e perífíton e como alimento de consumidores secundários, como peixes e outros insetos (Brittain 1982, Salles 2006). Os efemerópteros estão entre os grupos mais utilizados em programas de biomonitoramento de qualidade de água em função das distintas respostas apresentadas por suas espécies à degradação ambiental (Domínguez et al. 2006, Salles 2006).

De acordo com a lista de espécies apresentada para o Brasil em 2004 (Salles et al. 2004a), que desde então é atualizada periodicamente na internet no sítio Ephemeroptera do Brasil (<https://sites.google.com/site/ephemeropterabr/>), a ordem é

constituída por 10 famílias, 68 gêneros e 211 espécies (última atualização em setembro de 2010). Porém, apesar do crescente número de trabalhos com registros e descrições de novas espécies para o Brasil (e.g. Dias et al. 2007, Dias et al. 2008, Salles & Boldrini 2008, Salles & Nieto 2008, Salles & Polegatto 2008, Boldrini & Salles 2009, Cruz et al. 2009, Dias et al. 2009a, Dias et al. 2009b, Salles et al. 2009, Salles & Nascimento 2009, Salles et al. 2010a, Salles et al. 2010b), acredita-se que o conhecimento a respeito da ordem no país ainda seja incipiente, uma vez que são poucos os trabalhos realizados a respeito do grupo em grande parte das regiões Nordeste e Centro-Oeste, e em muitas áreas da Região Norte.

No Estado de Mato Grosso são registradas cinco famílias (Baetidae, Caenidae, Leptohyphidae, Leptophlebiidae e Oligoneuriidae), 20 gêneros e 25 espécies de Ephemeroptera (Salles 2010), sendo estes os únicos registros para o Cerrado, o segundo maior bioma brasileiro em extensão, com dois milhões de km², aproximadamente 23% do território brasileiro (Ratter et al. 1997). Apesar de poucos, existe um número crescente de trabalhos realizados em diversos ambientes aquáticos no sudeste do estado, onde há novos registros e descrições de novos gêneros e espécies (e.g. Salles & Batista 2004, Salles et al. 2004b, Polegatto & Batista 2007, Dias et al. 2009a).

O Mato Grosso apresenta um mosaico de fisionomias (Pantanal, transição Floresta Amazônica-Cerrado e Cerrado) e uma extensa rede hidrográfica, o que pode acarretar numa ampla diversidade de insetos aquáticos e, conseqüentemente, de espécies de Ephemeroptera. Por outro lado, é um dos estados campeões em desmatamento e queimadas, sendo um dos principais responsáveis pelo avanço do desflorestamento do Bioma Amazônico (Schwartzman & Zimmerman 2005). Sendo um grupo de insetos tão importante em monitoramento de qualidade de água e partindo da premissa que o desmatamento ocasiona a perda de diversidade, existe uma necessidade imediata de conhecimento de sua fauna.

É importante se conhecer a diversidade de espécies para a compreensão da natureza, assim como para gerenciá-la em relação às atividades de exploração, conservação de recursos naturais e recuperação de ecossistemas degradados (Melo 2008). Sendo assim, o objetivo deste trabalho é a apresentação do primeiro inventário da fauna de Ephemeroptera para o Estado de Mato Grosso, abrangendo a sua região leste, a qual engloba áreas de Cerrado e de transição Cerrado-Amazônia, incluindo

discussões acerca de aspectos da biologia dos táxons no estágio ninfal, o qual foi utilizado para o presente levantamento.

Material e Métodos

Área de estudo

Os dados desse inventário se basearam principalmente em duas bacias hidrográficas situadas na porção leste do Estado do Mato Grosso (Figura 1), sendo a Bacia do Rio Pindaíba situada em áreas de predomínio de Cerrado e a Bacia do Rio Suiá-Miçu em áreas de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado, coletados entre os anos de 2005 e 2008. Também foram acrescentadas informações de coletas aleatórias realizadas nos anos 1999 a 2005 em outros córregos do Mato Grosso, fora das bacias citadas (Tabela 1). Dados de literatura também foram usados a fim de complementar o presente trabalho.

A Bacia Hidrográfica do Rio Pindaíba faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes e abrange parte dos municípios de Barra do Garças, Araguaiana, Cocalinho e Nova Xavantina, situando-se mais ao sul do Estado. O Rio Pindaíba deságua no Rio das Mortes, com a maior parte das nascentes inseridas nas terras altas, com altitudes médias de 600 metros, que compõem os Planaltos dos Guimarães, vindo a desenvolver seu curso nas áreas da planície, com altitudes médias de 330 metros. As principais atividades econômicas desenvolvidas na Bacia são a pecuária de corte e, secundariamente, a agricultura (Rossete 2005). O clima predominante na região é do tipo tropical, com duas estações bem definidas: um período de seca, de maio até setembro e um período chuvoso de novembro a março (Brasil 1981, Vianello & Alves 2000).

A Bacia do Rio Suiá-Miçu possui mais de dois milhões de hectares e é um dos principais afluentes do Rio Xingu, e está localizada nos municípios de Querência, Ribeirão Cascalheira e Canarana, situada mais ao norte de Mato Grosso. A Bacia do Suiá-Miçu abriga trechos ainda preservados de tipos vegetacionais distintos que, segundo Ratter et al. (1978), merecem destaque as fisionomias cerrado *sensu stricto*, cerrado transicional denominado cerradão de vermelhão (*Hirtella glandulosa*) e áreas de Mata Seca. Os tributários formadores do Rio Suiá-Miçu apresentam distinção nas suas características relacionadas ao tipo de formação geológica e de vegetação ripária, com mosaicos de nascentes ritrais encaixadas de maior declividade, mata de galeria típica e

nascentes alagadas com presença de macrófitas, buritizais e maior entrada de luz. As principais atividades econômicas desenvolvidas nesta área são a extração de madeira, monoculturas de arroz e soja e pecuária extensiva (Riva et al. 2007). De acordo com Ratter et al. (1978), a região apresenta clima tropical sazonal com estação seca de maio a outubro e chuvosa de novembro a abril, sendo do Subtipo Savana (Aw) e com microrregiões do Subtipo Monções (Am) e Tropical Chuvoso (A) segundo classificação de Köppen, com precipitação média de 1.370mm e temperatura entre 32,7°C e 17,0°C.

Em ambas as Bacias foram realizadas coletas em três estações. Na Bacia do Rio Pindaíba as coletas ocorreram no auge da chuva (janeiro/2005), na seca (julho e agosto/2005) e no início das chuvas (outubro e novembro/2005), enquanto que na Bacia do Rio Suiá-Miçu houve coleta na seca (setembro/2007), início das chuvas (dezembro/2007) e início da seca (maio/2008).

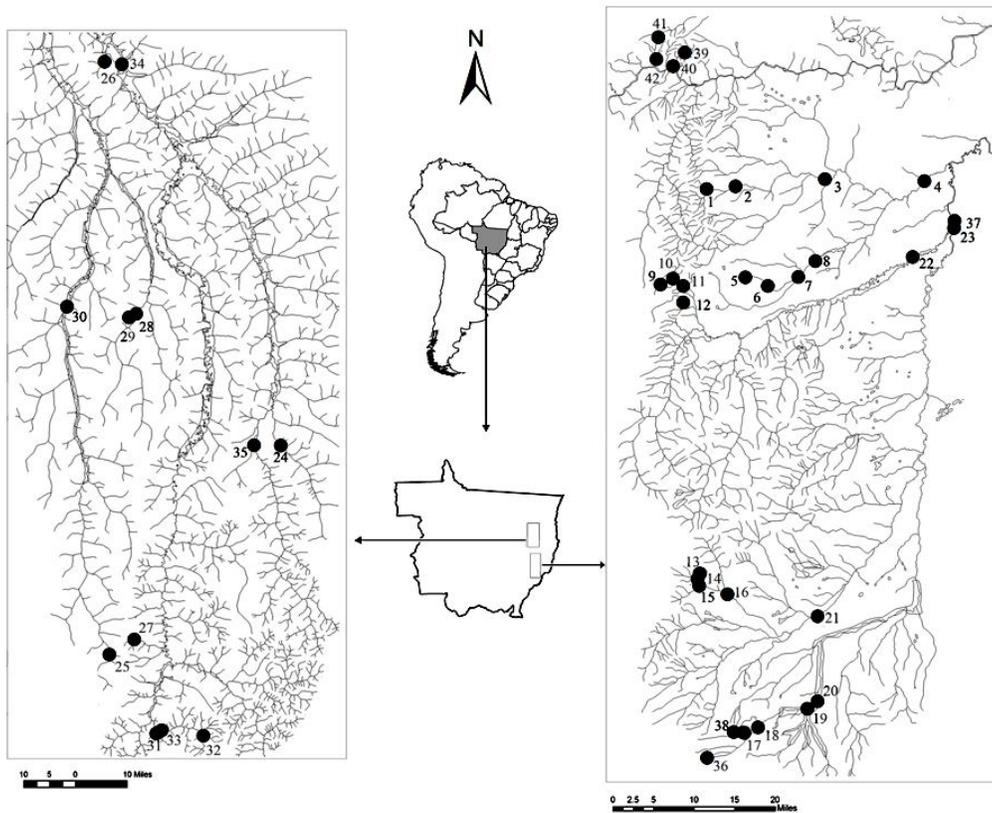


Figura 1. Pontos de coleta de Ephemeroptera imaturos nas Bacias do Rio Suiá-Miçu (à esquerda) e Rio Pindaíba e Mortes (à direita), Mato Grosso (números correspondem aos locais, ver Tabela 1). **Figure 1.** Samples sites of immature Ephemeroptera from Suiá-Miçu (left) and Pindaíba and Mortes (right) Rivers Basins, Mato Grosso (numbers correspond to localities, see Table 1).

Procedimentos de coleta e identificação

Ao todo foram amostrados 42 córregos, sendo que em 35 deles, a metodologia empregada consistiu em coletas quantitativas das ninfas de Ephemeroptera, obtidas através de um coador de 18cm de diâmetro e malha e de 0,05 mm (*rapiché*) em transecções de 100m. Nos demais córregos, foram realizadas coletas avulsas através de draga ou surber. O material foi separado em campo e conservado em álcool a 85%. A

Em laboratório, os espécimes foram identificados com o auxílio de chaves de identificação de Salles (2006), Domínguez et al. (2006), Dias et al. (2007b), artigos e descrições de espécies, todos disponibilizados no sítio Ephemeroptera Galactica (<http://www.famu.org/mayfly/>). O material foi depositado na Coleção Zoobotânica Alexander James Ratter, no *campus* de Nova Xavantina, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

Distribuição geográfica e material examinado

No item distribuição geográfica, foram consultadas informações de Salles (2010) e artigos de Nolte et al. (1997), Lima et al. (2010, no prelo) e Salles et al. (2010a, b). As siglas utilizadas seguem o padrão utilizado para a abreviação dos estados brasileiros.

Para os táxons com novos registros para o Mato Grosso e espécies que não foram identificadas, foram atribuídos alguns comentários. No material examinado apresentamos os dados da seguinte forma: PT número (ponto de coleta, para maiores informações ver Tabela 1), seguido do número de indivíduos entre parênteses e, por fim, a data da coleta.

Tabela 1. Pontos de coleta em rios e córregos no leste do Estado de Mato Grosso, local, bacia e coordenadas geográficas, 2005/2008 (RM= Rio das Mortes; RP= Rio Pindaíba; SM= Rio Suiá-Miçu). *Table 1. Samples sites in Rivers and streams from West of Mato Grosso State, local, Basin and geographic coordinates, 2005/2008.*

PONTO	LOCAL	BACIA	COORDENADAS
PT 01	Córrego Cachoeirinha – 1ª Ordem	RP	14°50'30" S e 52°24'54" W
PT 02	Córrego Cachoeirinha - 2ª Ordem	RP	14°50'50" S e 52°24'22" W
PT 03	Córrego Cachoeirinha - 3ª Ordem	RP	14°50'33" S e 52°21'34" W
PT 04	Córrego Cachoeirinha - 4ª Ordem	RP	14°49'45" S e 52°12'55" W
PT 05	Córrego Caveira - 1ª Ordem	RP	14°59'06" S e 52°20'29" W
PT 06	Córrego Caveira - 2ª Ordem	RP	14°59'53" S e 52°18'17" W
PT 07	Córrego Caveira - 3ª Ordem	RP	14°57'28" S e 52°13'43" W
PT 08	Córrego Caveira - 4ª Ordem	RP	14°49'47" S e 52°03'16" W
PT 09	Córrego da Mata – 1ª Ordem	RP	14°59'53" S e 52°28'42" W
PT 10	Córrego da Mata – 2ª Ordem	RP	14°59'18" S e 52°27'30" W
PT 11	Córrego da Mata – 3ª Ordem	RP	14°59'59" S e 52°26'29" W
PT 12	Córrego da Mata – 4ª Ordem	RP	15°01'32" S e 52°26'29" W
PT 13	Córrego Papagaio - 1ª Ordem	RP	15°27'01" S e 52°24'30" W
PT 14	Córrego Papagaio - 2ª Ordem	RP	15°27'32" S e 52°24'42" W
PT 15	Córrego Papagaio - 3ª Ordem	RP	15°28'11" S e 52°24'32" W
PT 16	Córrego Papagaio - 4ª Ordem	RP	15°28'56" S e 52°21'47" W
PT 17	Córrego Taquaral - 1ª Ordem	RP	15°41'54" S e 52°20'03" W
PT 18	Córrego Taquaral - 2ª Ordem	RP	15°41'57" S e 52°19'56" W
PT 19	Córrego Taquaral - 3ª Ordem	RP	15°39'35" S e 52°13'52" W
PT 20	Córrego Taquaral - 4ª Ordem	RP	15°38'53" S e 52°12'53" W
PT 21	Rio Corrente - 5ª Ordem	RP	15°31'14" S e 52°12'10" W
PT 22	Rio Pindaíba - 5ª Ordem	RP	14°56'56" S e 52°04'17" W
PT 23	Rio Pindaíba - 6ª Ordem	RP	14°54'10" S e 52°00'21" W
PT 24	Córrego Brejão	SM	12°38'32,3" S e 51°53'20,6" W
PT 25	Córrego Lúcio	SM	13°05'34,5" S e 52°15'16,9" W
PT 26	Córrego Sucuri	SM	11°49'50,7" S e 52°17'02,2" W
PT 27	Córrego Transição Brejo	SM	13°03'35,6" S e 52°12'03,3" W
PT 28	Rio Betis ponto 1	SM	12°22'28,7" S e 52°13'23,1" W
PT 29	Rio Betis ponto 2	SM	12°22'27,5" S e 52°13'19,0" W
PT 30	Rio Darro	SM	12°21'12,3" S e 52°21'27,4" W
PT 31	Rio Piabanha	SM	13°15'34,4" S e 52°09'00,5" W
PT 32	Rio Suiá-Miçu ponto 1	SM	13°15'45,5" S e 52°02'50,9" W
PT 33	Rio Suiá-Miçu ponto 2	SM	13°15'24,3" S e 52°08'44,5" W
PT 34	Rio Suiá-Miçu ponto 3	SM	11°50'17,8" S e 52°15'07,5" W
PT 35	Rio Suiazinho	SM	12°38'33,4" S e 51°56'50,7" W
PT 36	Córrego Taquaral nascente	RP	15°44'20,4" S e 52°23'31,3" W
PT 37	Rio Pindaíba degradado	RP	14°53'29,2" S e 52°00'19,4" W
PT 38	Córrego Taquaral degradado	RP	15°41'24,9" S e 52°18'37,0" W
PT 39	Córrego Colher – foz	RM	14°39'19,2" S e 52°27'45,1" W
PT 40	Córrego Colher - intermediário	RM	14°38'1,8" S e 52°26'38,5" W
PT 41	Córrego Santo Antônio - nascente	RM	14°36'36,6" S e 52°29'13,8" W
PT 42	Córrego Santo Antônio - foz	RM	14°38'41,3" S e 52°29'23,9" W

Resultados e Discussão

1. Baetidae

A família Baetidae, descrita por Leach em 1815, é amplamente distribuída, podendo ser encontrada em todos os continentes e em várias ilhas (Edmunds et al. 1976), e é uma das mais diversas dentro da ordem, perdendo apenas para Leptophlebiidae (Domínguez et al. 2006).

Seus representantes habitam uma variedade de ambientes, de lóticos a lênticos em substratos arenosos ou compostos por pedra (Domínguez et al. 2006, Salles 2006). Estudos e observações realizadas por Buss & Salles (2007) relataram variação quanto às exigências das espécies de Baetidae por locais com integridade ambiental mais elevada e tipos de substratos associados.

No Mato Grosso, estudos realizados em diversos ambientes aquáticos do município de Nova Xavantina e arredores, sudeste do Mato Grosso, vêm demonstrando que a fauna de Baetidae da região é bem diversificada (Salles et al. 2004b).

1.1. *Americabaetis alphas* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996

Distribuição: AL, AM, BA, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RS, SE, SC e SP.

Aspectos biológicos: Coletados em córregos de 1ª a 5ª ordem da Bacia do Rio Pindaíba em trechos conservados e alterados, alguns indivíduos estavam associados ao substrato madeira. Na Bacia do Suiá-Miçu, foram encontrados indivíduos em ambientes alterados por represamento, em ambientes semi-lênticos e lóticos de pequeno porte.

Comentários: Esta espécie já foi registrada para o Mato Grosso por Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT02: (4) 12.vii.2005; PT02: (4) 13.i.2005; PT03: (16) 13.i.2005; PT03: (1) 12.vii.2005; PT06: (1) 04.v.2007; PT07: (3) 03.xi.2007; PT07: (5) 04.viii.2007; PT10: (1) 02.xi.2007; PT10: (1) 09.i.2005; PT10: (1) 25.x.2005; PT10: (2) 09.viii.2005; PT11: (10) 13.vii.2005; PT11: (1) 01.viii.2007; PT11: (1) 18.i.2008; PT11: (1) 25.x.2005; PT11: (2) 05.xi.2007; PT11: (3) 12.i.2005; PT11: (4) 05.v.2008; PT12: (11) 12.i.2005; PT12: (15) 16.vii.2005; PT12: (4) 05.v.2008; PT13: (2) 16.i.2005; PT13: (34) 14.vii.2005; PT13: (8) 20.xi.2005; PT14: (5) 07.i.2005; PT14: (5) 20.xi.2005; PT14: (7) 14.vii.2005; PT15: (1) 08.i.2005; PT15: (2) 19.xi.2005; PT15: (9) 19.vii.2005; PT16: (1) 08.i.2005; PT17: (4) 15.i.2005; PT17: (6) 15.vii.2005; PT17: (9) 20.x.2005; PT18: (5) 20.x.2005; PT19: (2) 18.vii.2005; PT19: (3) 19.i.2005; PT20: (1)

19.i.2005; PT21: (2) 28.i.2005; PT22: (1) 20.i.2005; PT26: (2) 25.ix.2007; PT26: (7) 19.xi.2005; PT29:(5) 17.xii.2007; PT29:(1) 27.v.2008; PT32: (1) 23.ix.2007; PT33: (1) 23.ix.2007.

1.2. *Apobaetis fiuzai* Salles & Lugo-Ortiz, 2002

Distribuição: ES, MG, MT, RJ e SP.

Aspectos biológicos: Coletados em ambientes de 3ª a 5ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba. Na Bacia do Suiá-Miçu foi coletado apenas um indivíduo na margem de um rio de larga extensão, com aproximadamente 60 metros de largura. O substrato desse ambiente era composto por silte, pedras e pouca matéria orgânica acumulada.

Comentários: Esta espécie já foi registrada para o Estado por Salles & Lugo-Ortiz (2002).

Material examinado: PT03: (1) 19.x.2005; PT04: (1) 11.vii.2005; PT04: (9) 19.x.2005; PT07: (1) 19.i.2008; PT08: (1) 20.i.2008; PT08: (1) 3.v.2008; PT08: (1) 3.xi.2007; PT11: (1) 01.viii.2007; PT15: (1) 19.vii.2005; PT16: (3) 19.vii.2005; PT20: (1) 18.vii.2005; PT20: (3) 21.x.2005; PT21: (2) 20.i.2005; PT34: (1) 18.xii.2007.

1.3. *Aturbina* sp. nov.

Distribuição: AM, MT e RO.

Aspectos biológicos: Esta espécie ocorreu em trechos de 1ª a 5ª ordem da Bacia do Rio Pindaíba, e em ambientes lóticos na Bacia do Suiá-Miçu.

Comentário: Esta espécie nova se diferencia das outras espécies do gênero *Aturbina* devido à coloração escura da ninfa e terceiro artigo do palpo maxilar menor do que nas outras espécies. A descrição desta espécie já foi realizada por Salles et al. (2010, dados não publicados).

Material examinado: PT02: (1) 13.i.2005; PT03: (13) 19.x.2005; PT11: (11) 01.viii.2007; PT11: (4) 05.xi.2007; PT11: (8) 25.x.2005; PT12: (2) 01.viii.2007; PT15: (1) 19.vii.2005; PT16: (2) 19.xi.2005; PT17: (4) 10.x.2005; PT18: (1) 20.x.2005; PT19: (2) 21.x.2005; PT20: (1) 21.x.2005; PT21: (1) 26.x.2005; PT22: (1) 20.i.2005; PT25: (1) 27.ix.2007; PT31: (1) 20.xii.2007; PT31: (2) 23.ix.2007; PT31: (2) 24.v.2008; PT32: (1) 20.xii.2007; PT32: (2) 23.ix.2007; PT33: (1) 26.v.2008; PT33: (3) 18.xii.2007; PT34: (3) 16.xii.200; PT34: (3) 25.v.2008.

1.4. *Aturbina georgei* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996

Distribuição: AC, AM, BA, ES, MG, MT, RJ e PA.

Aspectos biológicos: Amplamente distribuída, esta espécie ocorreu em trechos de 1ª a 6ª ordem na Bacia do Pindaíba, e no Suiá-Miçu em águas lólicas e semi-lênticas.

Comentário: *Aturbina georgei* foi registrada anteriormente para o Mato Grosso por Lugo-Ortiz & McCafferty (1996), Nolte et al. (1997) e Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT01: (1) 12.vii.2005; PT02: (19) 12.vii.2005; PT02: (2) 13.i.2005; PT03: (1) 12.vii.2005; PT03: (8) 19.x.2005; PT04: (28) 19.x. 2005; PT11: (19) 25.x.2005; PT11: (20) 13.vii.2005; PT11: (7) 12.i.2005; PT12: (1) 17.xi.2005; PT12: (3) 16.vii.2005; PT14: (1) 20.xi.2005; PT14: (2) 07.i.2005; PT15: (2) 19.vii.2005; PT15: (3) 19.xi.2005; PT16: (6) 19.xi.2005; PT17: (11) 20.x.2005; PT17: (2) 15.i.2005; PT17: (3) 15.vii.2005; PT18: (1) 20.x.2005; PT18: (2) 15.i.2005; PT19: (3) 21.x.2005; PT20: (1) 18.vii.2005; PT20: (3) 21.x.2005; PT20: (5) 19.i.2005; PT21: (1) 26.x. 2005; PT22: (2) 20.i.2005; PT23: (1) 04.ix.2005; PT26: (1) 18.xii.2007; PT26: (3) 25.ix.2007; PT30: (1) 27.v.2008; PT30: (3) 26.ix.2007; PT30: (8) 17.xii.2007; PT33: (1) 23.ix.2007; PT34: (1) 18.xii.2007; PT34: (1) 25.ix.2007; PT34: (1) 26.x.2008.

1.5. *Baetodes* sp.

Aspectos biológicos: A espécie não-identificada de *Baetodes* foi amostrada em ambientes de 1ª a 3ª ordem em córregos considerados preservados e não foi amostrado na Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero para o Estado.

Material examinado: PT09: (1) 02.viii.2007; PT09: (1) 09.i.2005; PT09: (1) 24.x.2005; PT09: (4) 17.i.2008; PT11: (4) 05.v.2008; PT13: (1) 15.7.2005; PT13: (1) 15.i.2005; PT13: (1) 16.i.2005; PT13: (6) 14.vii.2005; PT15: (2) 08.i.2005; PT15: (2) 08.i.2005; PT18: (3) 15.vii.2005.

1.6. *Callibaetis* spp.

Aspectos biológicos: Este gênero mostrou-se bem distribuído, em ambientes de 1ª a 5ª ordem da Bacia do Rio Pindaíba, e em vários córregos da Bacia do Suiá-Miçu, em ambientes alagados, preservados e alterados, de grande e pequeno porte.

Comentários: Os exemplares de *Callibaetis* foram separados em três morfoespécies diferentes, diferenciando-se por características como morfologia do labro e presença/ausência de dentículos nas garras tarsais.

Material examinado: PT02: (3) 13.i.2005; PT02: (6) 12.vii.2005; PT03: (1) 19.x.2005; PT03: (3) 19.x.2005; PT05: (12) 03.viii.2007; PT05: (23) 06.v.2008; PT06: (1) 04.xi.2007; PT06: (1) 06.v.2008; PT06: (1) 19.i.2008; PT08: (1) 03.xi.2007; PT08: (1) 06.viii.2007; PT12: (1) 05.xi.2007; PT12: (2) 16.vii.2005; PT15: (2) 19.vii.2005; PT16: (1) 19.vii.2005; PT16: (1) 19.xi.2005; PT17: (1) 20.x.2005; PT18: (1) 20.x.2005; PT18: (6) 15.vii.2005; PT20: (2) 19.i.2005; PT20: (7) 21.x.2005; PT21: (2) 16.vii.2005; PT24: (10) 16.xii.2007; PT24: (24) 25.v.2008; PT24: (4) 24.ix.2007; PT25: (1) 23.v.2008; PT26: (13) 18.xii.2007; PT26: (7) 25.ix.2007; PT26: (7) 26.v.2008; PT27: (11) 23.v.2008; PT27: (3) 27.ix.2007; PT28: (1) 17.xii.2007; PT29: (4) 27.v.2008; PT29: (8) 17.xii.2007; PT30: (18) 17.xii.2007; PT30: (19) 26.ix.2007; PT30: (6) 27.v.2008; PT35: (1) 25.v.2008.

1.7. *Camelobaetidius janae* Dominique & Thomas, 2000

Distribuição: MT e RO.

Aspectos biológicos: Foram coletados indivíduos em trechos de 2ª a 4ª ordem da Bacia do Pindaíba, em diversos tipos de substratos, com exceção de areia. Esta espécie não foi amostrada na Bacia do Suiá-Miçu.

Comentários: A espécie foi registrada para o Estado por Salles et al. (2004b) e Salles & Serrão (2005).

Material examinado: PT02: (3) 13.i.2005; PT03: (7) 13.i.2005; PT11: (1) 13.vii.2005; PT12: (1) 12.i.2005; PT15: (2) 19.xi.2005; PT16: (5) 19.xi.2005; PT19: (4) 19.i.2005; PT22: (1) 16.vii.2005.

1.8. *Cloeodes auwe* Salles & Batista, 2004

Distribuição: MT.

Aspectos biológicos: Foram coletados indivíduos em ambientes de 1ª, 2ª, 5ª e 6ª ordens na Bacia do Pindaíba. No Suiá-Miçu a espécie foi coletada apenas em ambientes lóticos de pequeno e médio porte.

Comentários: *Cloeodes auwe* já havia sido registrada para o Estado por Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT04: (2) 19.x.2005; PT05: (1) 06.v.2008; PT08: (2) 03.xi.2007; PT08: (2) 06.viii.2007; PT09: (11) 05.xi.2007; PT09: (1) 21.vii.2005; PT09: (6) 03.viii.2007; PT21: (1) 26.x.2005; PT22: (2) 20.i.2005; PT32: (2) 23.ix.2007; PT32: (2) 24.v.2008; PT35: (7) 16.xii.2007.

1.9. *Cloeodes hydation* McCafferty & Lugo-Ortiz, 1995

Distribuição: ES, MG e MT.

Aspectos biológicos: Esta espécie foi coletada principalmente em trechos preservados de 1ª a 3ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba e não foi amostrada na Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Comentários: A espécie já foi registrada para o Estado por McCafferty & Lugo-Ortiz (1995).

Material examinado: PT02: (1) 12.vii.2005; PT03: (2) 19.x.2005; PT11: (1) 13.vii.2005; PT17: (1) 20.x.2005; PT17: (2) 15.vii.2005; PT18: (13) 20.x.2005; PT18: (6) 15.vii.2005.

1.10. *Cloeodes redactus* Watz & McCafferty, 1987

Distribuição: MT.

Aspectos biológicos: Coletados em ambientes de 1ª a 4ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba, esta espécie foi bem representada. Apenas um indivíduo foi amostrado no Suiá-Miçu.

Comentários: Este é o primeiro registro desta espécie para o Brasil. Anteriormente sua distribuição estava restrita para Colômbia e Peru (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: PT02: (2) 13.i.2005; PT02: (4) 12.vii.2005; PT04: (4) 19.x.2005; PT07: (7) 19.x.2005; PT09: (1) 21.vii.2005; PT09: (1) 24.x.2005; PT10: (2) 25.x.2005; PT11: (12) 25.x.2005; PT12: (1) 16.vii.2005; PT12: (1) 17.xi.2005; PT14: (1) 07.i.2005; PT16: (1) 19.vii.2005; PT16: (2) 19.xi.2005; PT17: (3) 15.vii.2005; PT17: (43) 20.x.2005; PT18: (11) 15.vii.2005; PT18: (6) 20.x.2005; PT18: (8) 15.i.2005; PT19: (1) 21.x.2005; PT20: (15) 21.x.2005; PT20: (1) 18.vii.2005; PT32: (1) 23.ix.2007.

1.11. *Cryptonympha copiosa* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1998

Distribuição: AC, AM, MT, PA, RS e SC.

Aspectos biológicos: Coletados em ambientes de 2ª a 4ª ordem na Bacia do Pindaíba, sendo mais abundante na Bacia do Suiá-Miçu, onde foi coletado em vários tipos de ambientes, como semi-lênticos, lóticos e alterados.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero e espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT02: (1) 12.vii.2005; PT03: (2) 19.x.2005; PT11: (1) 13.vii.2005; PT17: (2) 15.vii.2005; PT17: (2) 20.x.2005; PT18: (9) 15.vii.2005; PT18: (14) 20.x.2005.

1.12. *Guajirolus rondoni* Salles, 2007

Distribuição: MT e RO.

Aspectos biológicos: Coletado apenas um indivíduo na Bacia do Pindaíba, na 3ª ordem de um córrego preservado. Foi coletado associado ao substrato folhiço de remanso.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero e espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT15: (1) 19.vii.2005.

1.13. *Harpagobaetis gulosus* Mol, 1986

Distribuição: GO e MT.

Aspectos biológicos: Foram coletados apenas dois indivíduos desta espécie, um na Bacia do Pindaíba, em uma 3ª ordem com alto grau de conservação, associado ao substrato madeira; e um na Bacia do Rio Suiá-Miçu, também em um local altamente conservado.

Comentários: Esta espécie já havia sido registrada para o Estado por Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT11: (1) 12.i.2005; PT25: (1) 23.v.2008.

1.14. *Paracloeodes binodulus* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996

Distribuição: AM, MT e PA.

Aspectos biológicos: Coletados em ambientes de 2ª a 4ª ordens em córregos relativamente conservados ou alterados na Bacia do Pindaíba, e apenas em um local na Bacia do Suiá-Miçu, lótico de médio porte, relativamente alterado pela pecuária.

Comentários: Esta espécie já havia sido registrada para o Mato Grosso por Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT02: (1) 13.i.2005; PT03: (2) 13.i.2005; PT03: (1) 19.x.2005; PT12: (2) 16.vii.2005; PT12: (1) 17.xi.2005; PT15: (1) 08.i.2005; PT16: (14) 19.xi.2005; PT35: (2) 16.xii.2007.

1.15. *Spiritiops silvudus* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1998

Distribuição: AM, BA, MT e PA.

Aspectos biológicos: Amostrado em coletas avulsas, na nascente do Córrego Taquaral, Bacia do Rio Pindaíba, em trechos conservados e em trechos degradados do Rio Pindaíba.

Comentários: Esta espécie foi registrada anteriormente por Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT36: (6) 05.iv.2004; PT37: (1) 03.iv.2004.

1.16. *Varipes helenae* Salles & Batista, 2004

Distribuição: MT.

Aspectos biológicos: Esta espécie não foi amostrada em nenhuma das Bacias estudadas, porém, foi amostrada em 2004 em coletas aleatórias no Rio Pindaíba e no Córrego Taquaral, em trechos degradados, compondo a série tipo da descrição por Salles & Batista (2004).

Comentários: Esta espécie foi anteriormente registrada para o Mato Grosso por Salles & Batista (2004).

1.17. *Waltzoyphius fasciatus* McCafferty & Lugo-Ortiz, 1995

Distribuição: AM, BA, ES, MG, MT, PA, RJ e SP.

Aspectos biológicos: Espécie amplamente distribuída na Bacia do Pindaíba em trechos de 1ª a 4ª ordens, porém não encontrada na Bacia do Suiá-Miçu.

Comentários: *Waltzoyphius fasciatus* já havia sido registrada para o Estado por Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT02: (2) 12.vii.2005; PT02: (4) 13.i.2005; PT03: (2) 12.vii.2005; PT03: (2) 19.x.2005; PT04: (3) 20.xi.2005; PT09: (1) 02.viii.2007; PT09: (3) 09.i.2005; PT10: (1) 02.xi.2007; PT10: (1) 09.viii.2005; PT10: (2) 03.viii.2007; PT11: (10) 05.xi.2007; PT11: (10) 25.x.2005; PT11: (1) 01.viii.2007; PT11: (1)

18.i.2008; PT11: (2) 12.i.2005; PT11: (6) 13.vii.2005; PT12: (3) 17.xi.2005; PT12: (43) 16.vii.2005; PT12: (9) 12.i.2005; PT14: (6) 14.vii.2005; PT14: (7) 07.i.2005; PT14: (9) 20.xi.2005; PT15: (2) 19.xi.2005; PT16: (1) 19.vii.2005; PT16: (2) 19.xi.2005; PT18: (6) 15.vii.2005; PT19: (1) 19.i.2005.

1.18. *Waltzophius roberti* Thomas & Peru, 2002

Distribuição: MT.

Aspectos biológicos: Amplamente distribuída na Bacia do Rio Pindaíba, em trechos de 1 a 5ª ordens. Na Bacia do Suiá-Miçu também foi amplamente distribuída, estando presente em ambientes lóticos, semi-lênticos e alterados/represados.

Comentários: Primeiro registro da espécie para o Brasil e conseqüentemente para o Estado do Mato Grosso. De acordo com Domínguez et al. (2006) há registro desta espécie apenas para a Guiana Francesa.

Material examinado: PT02: (2) 13.i.2005; PT02: (4) 12.vii.2005; PT03: (1) 13.i.2005; PT03: (5) 19.x.2005; PT03: (7) 12.vii.2005; PT04: (1) 19.x.2005; PT05: (1) 03.xi.2007; PT05: (1) 04.viii.2007; PT05: (1) 19.i.2008; PT05: (4) 03.viii.2007; PT06: (1) 03.xi.2007; PT06: (1) 06.viii.2007; PT09: (5) 09.i.2005; PT10: (1) 02.xi.2007; PT10: (1) 03.viii.2007; PT10: (2) 25.x.2005; PT10: (6) 09.viii.2005; PT11: (1) 12.i.2005; PT11: (1) 13.vii.2005; PT12: (1) 16.vii.2005; PT12: (2) 17.xi.2005; PT12: (2) 21.x.2005; PT14: (1) 20.xi.2005; PT14: (21) 19.xi.2005; PT14: (25) 19.vii.2005; PT14: (2) 19.vii.2005; PT14: (5) 08.i.2005; PT14: (7) 07.i.2005; PT19: (1) 19.i.2005; PT19: (2) 21.x.2005; PT19: (4) 18.vii.2005; PT20: (2) 21.10.2005; PT20: (5) 18.vii.2005; PT21: (2) 28.i.2005; PT24: (3) 24.ix.2007; PT24: (4) 25.v.2008; PT25: (1) 19.xii.2007; PT25: (4) 23.v.2008; PT26: (1) 18.xii.2007; PT27: (1) 27.ix.2007; PT32: (1) 24.v.2008; PT33: (1) 23.ix.2007; PT34: (1) 18.xii.2007; PT35: (1) 16.xii.2007; PT35: (2) 25.v.2008.

1.19. *Zelus principalis* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1998

Distribuição: AM, BA, MG, MT, PA, RJ e SP.

Aspectos biológicos: Esta espécie se apresentou abundante na Bacia do Rio Pindaíba, indivíduos foram coletados em trechos de 1ª a 5ª ordem. Já na Bacia do Suiá-Miçu foi pouco abundante e apareceu somente em ambientes lóticos de pequeno e médio porte.

Comentários: Esta espécie já foi registrada para o Mato Grosso por Salles et al. (2004b).

Material examinado: PT02: (32) 12.vii.2005; PT02: (8) 13.i.2005; PT03: (13) 19.x.2005; PT03: (8) 12.vii.2005; PT03: (8) 13.i.2005; PT04: (2) 19.x.2005; PT04: (4) 11.vii.2005; PT09: (11) 09.i.2005; PT09: (13) 02.viii.2007; PT09: (19) 24.x.2005; PT09: (3) 02.xi.2007; PT09: (3) 17.i.2008; PT09: (5) 11.vii.2005; PT09: (5) 17.i.2005; PT10: (17) 03.viii.2007; PT10: (1) 04.v.2008; PT10: (1) 17.i.2008; PT10: (21) 25.x.2005; PT10: (2) 02.xi.2007; PT10: (77) 09.vii.2005; PT11: (2) 05.v.2008; PT11: (2) 18.i.2008; PT11: (32) 12.i.2005; PT11: (5) 01.viii.2007; PT11: (6) 05.xi.2007; PT11: (7) 13.vii.2005; PT11: (7) 25.x.2005; PT12: (1) 01.viii.2007; PT12: (1) 05.v.2008; PT12: (22) 16.vii.2005; PT12: (5) 17.xi.2005; PT12: (7) 12.i.2005; PT13: (11) 14.vii.2005; PT13: (11) 20.xi.2005; PT13: (1) 20.xi.2005; PT13: (2) 07.i.2005; PT13: (2) 14.vii.2005; PT14: (6) 19.xi.2005; PT14: (8) 19.vii.2005; PT15: (16) 19.xi.2005; PT15: (4) 19.vii.2005; PT17: (101) 20.x.2005; PT17: (22) 15.vii.2005; PT17: (4) 15.i.2005; PT18: (3) 15.i.2005; PT18: (4) 15.vii.2005; PT18: (5) 20.x.2005; PT19: (11) 21.x.2005; PT19: (17) 18.vii.2005; PT19: (22) 19.i.2005; PT20: (13) 21.vii.2005; PT20: (16) 18.vii.2005; PT20: (30) 19.i.2005; PT21: (1) 28.i.2005; PT21: (4) 16.vii.2005; PT31: (1) 23.ix.2007; PT32: (24) 23.ix.2007; PT33: (1) 23.ix.2007; PT35: (1) 16.xii.2007.

2. Caenidae

Caenidae foi estabelecido como uma tribo (Caenini) por Banks em 1900, e em 1909 foi elevada à família por Klapálek. Esta família ocorre em uma variedade de lagos, lagoas, córregos e rios sobre toda a Terra, sendo ausente apenas na Nova Zelândia e na maioria das ilhas oceânicas (Edmunds et al. 1976).

As ninfas são amostradas em praticamente todos os tipos de ambiente aquáticos, geralmente preferindo águas mais lênticas como lagos, lagoas e remansos de córregos e rios, onde ocorre deposição de detritos (McCafferty et al. 1997, Salles 2006). Também podem ser encontradas agregadas à vegetação em zonas de correntezas e em macrófitas flutuantes em ambientes lênticos. São organismos tolerantes a uma ampla mudança na temperatura e variação no nível de poluição (Domínguez et al. 2006).

Na América do Sul os Caenidae são representados por quatro gêneros, sendo *Brasilocaenis* e *Caenis* mais diversos, enquanto que *Brachycercus* e *Cercobrachys* são

raros (Molineri & Malzacher 2007). No Brasil não há registro de *Brachycercus* e no Mato Grosso, havia apenas o registro do gênero *Brasilocaenis* (Salles 2010).

2.1. *Brasilocaenis irmeli* Puthz, 1975

Distribuição: AM e MT.

Aspectos biológicos: Coletado apenas na Bacia do Suiá-Miçu, em dois locais, um degradado e próximo a uma represa, e outro em um rio de grande porte com aproximadamente 60 metros de largura.

Comentários: Esta espécie já foi registrada para o Estado por Malzacher (1998).

Material examinado: PT28: (1) 27.v.2008; PT34: (4) 26.v.2008.

2.2. *Caenis cuniana* Froehlich, 1969

Distribuição: MT, ES, RJ e SP.

Aspectos biológicos: Coletados apenas em trechos alterados de 1ª e 2ª ordens na Bacia do Pindaíba e na Bacia do Rio Suiá-Miçu, em córregos e rios de águas semi-lênticas com muito material orgânico em decomposição e em ambientes de água lênticas represadas/alteradas.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT05: (1) 06.v.2008; PT05: (5) 03.viii.2007; PT24: (12) 25.v.2008; PT24: (1) 24.ix.2007; PT24: (60) 16.xii.2007; PT26: (13) 26.v.2008; PT26: (24) 18.xii.2007; PT26: (8) 25.ix.2007; PT27: (2) 27.ix.2007; PT27: (8) 23.v.2008; PT28: (4) 17.xii.2007; PT29: (5) 27.v.2008; PT29: (7) 28.ix.2007; PT29: (8) 17.xii.2007; PT30: (3) 17.xii.2007.

2.3. *Caenis fittkai* Malzacher, 1986

Distribuição: ES, MT e PA.

Aspectos biológicos: Coletados apenas na Bacia do Suiá-Miçu, em ambientes de águas semi-lênticas com muito material orgânico em decomposição e em águas represadas.

Comentários: Esse é o primeiro registro de *C. fittkai* para o Mato Grosso.

Material examinado: PT24: (3) 16.xii.2007; PT26: (14) 18.xii.2007; PT26: (4) 25.ix.2007; PT26: (5) 26.v.2008; PT29: (1) 17.xii.2007; PT29: (1) 27.v.2008; PT29: (1) 27.v.2008; PT29: (2) 28.ix.2007; PT30: (1) 17.vii.2007.

2.4. *Caenis pflugfelderi* Malzacher, 1990

Distribuição: AM e MT.

Aspectos biológicos: Amostradas em ambientes de 1ª a 5ª ordem dos córregos e rios da Bacia do Pindaíba, esta espécie foi a mais abundante e bem distribuída entre os *Caenis*. Na Bacia do Suiá-Miçu, também foi a espécie menos exigente quanto ao tipo de hábitat, sendo encontrada em ambientes lóticos e alterados.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT01: (7) 12.vii.2005; PT02: (1) 12.vii.2005; PT03: (1) 19.x.2005; PT05: (6) 03.viii.2007; PT06: (1) 04.viii.2007; PT06: (8) 06.v.2008; PT07: (2) 03.v.2008; PT08: (1) 06.viii.2007; PT08: (6) 03.xi.2007; PT09: (1) 18.i.2008; PT09: (2) 05.v.2008; PT13: (1) 20.xi.2005; PT15: (2) 29.vii.2005; PT16: (1) 19.xi.2005; PT16: (2) 19.vii.2005; PT17: (1) 15.vii.2005; PT17: (3) 15.i.2005; PT17: (3) 20.x.2005; PT18: (1) 15.vii.2005; PT18: (5) 20.x.2005; PT19: (2) 21.x.2005; PT21: (2) 28.i.2005; PT28: (3) 27.v.2008; PT30: (3) 27.v.2008; PT31: (2) 23.ix.2007; PT32: (1) 24.v.2008; PT33: (1) 23.ix.2007; PT34: (1) 25.ix.2007; PT34: (3) 26.v.2008; PT35: (1) 25.v.2008.

3. Coryphoridae

Esta família é monotípica e foi estabelecida por Molineri, Peters & Cardoso em 2001. É grupo irmão da família Leptohephidae (Dias et al. 2007b) e apresenta várias características únicas (Peters 1981). A sua biologia é pouco conhecida, as ninfas foram coletadas em córregos florestados das Bacias do Rio Amazonas e Orinoco (Colômbia), no norte do Brasil, Colômbia e Guiana Francesa (Dias et al. 2007b).

De acordo com Salles (2006), são encontradas exclusivamente em barrancos de rios, onde a velocidade da água é baixa e com acúmulo de matéria orgânica fina depositada sobre esse substrato. No Brasil há registro da família apenas para o Amazonas e Pará.

3.1. *Coryphorus aquilus* Peters, 1981

Distribuição: AM, MT e PA.

Aspectos biológicos: Esta espécie foi amostrada em apenas dois locais na Bacia do Rio Pindaíba, na 3ª ordem do Córrego Cachoerinha (alterado) e 5ª ordem do Rio Corrente. Na Bacia do Suiá-Miçu foram coletados indivíduos em ambientes conservados, nesse

caso lóticos de pequeno e médio porte, alterados, ambientes represados e semi-lênticos, sempre em áreas de remanso, com acúmulo de matéria finamente particulada.

Comentários: *C. aquilus* é uma espécie típica da Bacia Amazônica, encontrada não só no Brasil, mas também em córregos amazônicos da Colômbia (Peters 1981). A Bacia do Rio Suiá-Miçu, também parte da bacia Amazônica se diferencia dos demais locais por estar em áreas de transição com o Cerrado, sendo esse o primeiro registro para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT03: (1) 19.x.2005; PT21: (1) 28.i.2005; PT21: (2) 16.vii.2005; PT25: (2) 19.xii.2007; PT25: (3) 23.v.2008; PT27: (1) 27.ix.2007; PT30: (1) 26.ix.2007; PT31: (1) 23.ix.2007; PT31: (1) 24.v.2008; PT31: (2) 20.xii.2007; PT33: (1) 16.xii.2007; PT33: (1) 23.ix.2007; PT33: (1) 24.v.2008.

4. Euthyplociidae

Esta família possui distribuição pantropical, e é dividida em duas subfamílias, Euthyplociinae, distribuída na América do Sul, Madagascar e Ásia e Exeuthyplociinae, com distribuição restrita à África (Edmunds et al. 1976, Domínguez et al. 2006).

Pouco se sabe a respeito da biologia desse grupo de insetos, apenas que indivíduos da subfamília Euthyplociinae são rastejadores, e escavam túneis horizontais no sedimento fino em baixo de grandes pedras, onde se protegem da correnteza (Dominguez et al. 2006, Edmunds et al. 1976, Pereira & Da-Silva 1990). As ninfas são encontradas exclusivamente em áreas de remansos de ambientes lóticos, ou protegidas da correnteza (Salles 2006).

De acordo com a lista de Salles (2010), no Brasil existem dois gêneros (*Campylocia* Needham & Murphy e *Euthyplocia* Eato) e quatro espécies, sendo que nenhuma é registrada para o Estado de Mato Grosso.

4.1. *Campylocia* sp.

Aspectos biológicos: Amplamente distribuído, esse gênero foi coletado em ambientes de 1ª a 5ª ordem do Rio Pindaíba; no Suiá-Miçu foi presente apenas em córregos de pequeno a médio porte (até 16m de largura).

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero para o Estado.

Material examinado: PT03: (19) 12.vii.2005; PT03: (5) 19.x.2005; PT04: (1) 19.x.2005; PT09: (3) 02.viii.2007; PT09: (3) 21.vii.2005; PT10: (1) 25.x.2005; PT10:

(2) 03.viii.2007; PT11: (1) 05.v.2008; PT11: (1) 12.i.2005; PT11: (1) 13.vii.2005; PT11: (3) 13.vii.2005; PT11: (6) 01.viii.2007; PT12: (10) 05.v.2008; PT12: (16) 01.viii.2007; PT12: (3) 12.i.2005; PT12: (4) 05.xi.2007; PT12: (8) 16.vii.2005; PT14: (1) 20.xi.2005; PT14: (2) 14.vii.2005; PT19: (1) 18.vii.2005; PT19: (4) 21.x.2005; PT20: (11) 21.x.2005; PT20: (13) 18.vii.2005; PT21: (2) 26.x.2005; PT21: (5) 16.vii.2005; PT25: (1) 27.ix.2007; PT25: (6) 23.v.2008; PT31:(1) 20.xii.2007; PT31:(1) 23.ix.2007; PT32: (5) 23.ix.2007; PT35: (1) 16.xii.2007; PT35: (1) 25.v.2008.

5. Leptohyphidae

Descrita primeiramente como uma subfamília (Leptohyphinae) de Tricorythidae, Leptohyphidae foi elevada ao nível de família em 1973 por Landa. Dentre os Ephemeroidea, superfamília que integra dentre outras famílias não ocorrentes na América do Sul Coryphoridae e Melanemerellidae, Leptohyphidae possui uma distribuição Pan-americana e é a mais representativa no continente (Dias et al. 2007b).

Ninfas desta família são encontradas exclusivamente em ambientes lóticos, em diversos tipos de substratos, como pedra, cascalho, folhoso, barranco, hidrófita e áreas de deposição de matéria orgânica fina (Salles 2006). A presença de brânquias operculares facilita a tolerância a sólidos suspensos, e em córregos e rios muito turvos esta família torna-se um componente importante na comunidade bentônica (Domínguez et al. 2006).

No Brasil são registrados sete gêneros e 32 espécies (Salles 2010). No Mato Grosso pouco se tem estudado a respeito desta família, tendo sido realizado apenas um estudo com a descrição de uma espécie nova (Dias et al. 2009a).

5.1. *Amanahyphes saguassu* Salles & Molineri, 2006

Distribuição: AM e MT.

Aspectos biológicos: Coletado apenas na 5ª ordem do Rio Corrente na Bacia do Rio Pindaíba, enquanto que na Bacia do Rio Suiá-Miçu esteve presente em córregos brejosos e lóticos de pequeno e médio porte.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero e espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT21: (2) 16.vii.2005; PT24: (1) 24.ix.2007; PT25:(1) 27.ix.2007; PT25:(5) 19.xii.2007; PT25:(6) 23.v.2008; PT31: (2) 24.v.2008; PT32: (2) 23.ix.2007; PT33: (1) 23.ix.2007; PT33: (6) 24.v.2008; PT35: (5) 25.v.2008.

5.2. *Leptohyphes* sp.

Aspectos biológicos: Espécie amostrada apenas na Bacia do Rio Pindaíba, em trechos de 1ª, 2ª, 3ª e 5ª ordens.

Comentários: Esta morfoespécie apresentou um conjunto de características diferentes, como o labro coberto por cerdas plumosas (característico de *Leptohyphes liniti* Wang, Sites & McCafferty, 1998), porém com três a quatro dentículos submarginais subapicais nas garras anteriores, que deveriam ser ausentes nesta espécie. Trata-se, portanto, de uma possível espécie nova.

Material examinado: PT02: (1) 13.i.2005; PT09: (8) 09.i.2005; PT10: (1) 17.i.2008; PT10: (3) 02.xi.2007; PT10: (3) 09.viii.2005; PT10: (5) 04.v.2008; PT10: (6) 03.viii.2007; PT10: (8) 09.viii.2005; PT11: (1) 01.viii.2007; PT11: (1) 05.v.2008; PT11: (1) 12.i.2005; PT13: (24) 14.vii.2005; PT13: (33) 20.xi.2005; PT13: (41) 16.i.2005; PT17: (13) 15.i.2005; PT17: (29) 15.vii.2005; PT17: (6) 20.x.2005; PT18: (4) 15.vii.2005; PT18: (6) 20.x.2005; PT18: (7) 15.i.2005; PT21: (1) 16.vii.2005.

5.3. *Traverhyphes* sp.

Aspectos biológicos: Amplamente distribuído e muito abundante, esse gênero foi coletado em ambientes de 1ª a 5ª ordem na Bacia do Pindaíba e apenas em córregos de pequeno porte da mesma bacia.

Comentários: *Traverhyphes* não foi morfoespeciada devido à dificuldade taxonômica relacionada à fase imatura do gênero. É o primeiro registro do gênero para o Estado.

Material examinado: PT01: (1) 13.i.2005; PT02: (11) 13.i.2005; PT02: (16) 12.vii.2005; PT03: (1) 13.i.2005; PT04: (1) 19.x.2005; PT04: (2) 11.vii.2005; PT04: (6) 18.i.2005; PT06: (1) 04.xi.2007; PT09: (16) 17.i.2008; PT09: (1) 21.vii.2005; PT09: (3) 01.ix.2005; PT09: (3) 02.viii.2007; PT09: (3) 04.v.2008; PT09: (4) 17.i.2005; PT09: (71) 09.i.2005; PT10: (18) 03.viii.2007; PT10: (27) 02.xi.2007; PT10: (30) 17.i.2008; PT10: (31) 09.i.2005; PT10: (41) 09.viii.2005; PT10: (42) 25.x.2005; PT10: (8) 04.v.2008; PT11: (14) 13.vii.2005; PT11: (15) 05.v.2008; PT11: (22) 01.viii.2007; PT11: (23) 05.xi.2007; PT11: (23) 05.xi.2007; PT11: (2) 23.x.2005; PT11: (32)

12.i.2005; PT11: (8) 18.i.2008; PT12: (106) 12.i.2005; PT12: (10) 17.xi.2005; PT12: (17) 16.vii.2005; PT12: (4) 05.xi.2007; PT12: (7) 05.v.2008; PT12: (8) 01.viii.2007; PT12: (8) 18.i.2008; PT13: (10) 20.xi.2005; PT13: (13) 14.vii.2005; PT13: (15) 16.i.2005; PT14: (27) 14.vii.2005; PT14: (49) 20.xi.2005; PT14: (6) 07.i.2005; PT15: (19) 08.i.2005; PT15: (42) 19.xi.2005; PT15: (6) 19.vii.2005; PT16: (32) 19.xi.2005; PT16: (3) 08.i.2005; PT17: (25) 15.vii.2005; PT17: (33) 20.x.2005; PT17: (34) 15.i.2005; PT18: (11) 20.x.2005; PT18: (4) 15.vii.2005; PT18: (73) 15.i.2005; PT19: (12) 19.i.2005; PT19: (2) 21.x.2005; PT19: (3) 18.vii.2005; PT20: (2) 21.x.2005; PT20: (3) 18.vii.2005; PT20: (56) 19.i.2005; PT22: (1) 15.xi.2005; PT22: (36) 04.ix.2005.

5.4. *Tricorythodes barbatus* Allen, 1967

Distribuição: MT e SC.

Aspectos biológicos: Esta espécie não foi amostrada nas Bacias estudadas, porém foi coletada no Córrego Colher, em 2005 durante coletas aleatórias nos substratos areia, raiz e pedras.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT39: (3) 23.vii.2005; PT40: (1) 23.vii.2005.

5.5. *Tricorythodes hiemalis* Molineri, 2001

Distribuição: ES, divisa ES/MG e MT.

Aspectos biológicos: Espécie muito abundante, foi coletada em trechos de 1ª a 5ª ordem na Bacia do Pindaíba, e no Suiá-Miçu em ambientes brejosos e lóticos.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT01: (2) 13.i.2005; PT03: (1) 12.vii.2005; PT03: (2) 19.x.2005; PT03: (4) 13.i.2005; PT04: (12) 19.x.2005; PT04: (3) 18.i.2005; PT04: (5) 11.vii.2005; PT07: (1) 03.v.2008; PT07: (1) 04.viii.2007; PT07: (1) 19.i.2008; PT08: (4) 03.v.2008; PT08: (4) 03.xi.2007; PT09: (1) 21.vii.2005; PT09: (8) 09.i.2005; PT10: (1) 02.xi.2007; PT10: (1) 03.viii.2007; PT10: (1) 09.i.2005; PT10: (1) 25.x.2005; PT10: (2) 09.xiii.2005; PT10: (3) 17.i.2008; PT11: (12) 01.viii.2007; PT11: (13) 18.i.2008; PT11: (15) 05.xi.2007; PT11: (29) 12.i.2005; PT11: (3) 13.vii.2005; PT11: (3) 25.x.2005; PT11: (4) 05.v.2008; PT12: (12) 05.xi.2007; PT12: (13) 12.i.2005; PT12: (1) 17.xi.2005; PT12: (3) 01.viii.2007; PT12: (3) 05.v.2008; PT12: (4) 18.i.2008; PT12: (5) 16.vii.2005; PT18: (1) 15.vii.2005; PT19: (11) 21.x.2005; PT19: (16) 18.vii.2005;

PT20: (4) 18.vii.2005; PT20: (5) 19.i.2005; PT20: (8) 21.x.2005; PT21: (1) 16.vii.2005; PT22: (1) 15.xi.2005; PT22: (1) 20.i.2005; PT22: (4) 04.ix.2005; PT24: (14) 24.ix.2007; PT24: (1) 25.v.2008; PT25: (1) 27.ix.2007; PT30: (13) 27.v.2005; PT30: (3) 26.ix.2007; PT30: (4) 17.xii.2007; PT31: (1) 24.v.2008; PT31: (2) 23.ix.2007; PT35: (1) 16.xii.2007.

5.6. *Tricorythodes mirca* Molineri, 2002

Distribuição: ES e MT.

Aspectos biológicos: Não amostrado nas Bacias estudadas, porém foi encontrado em outros córregos do Mato Grosso durante coletas avulsas. *Tricorythodes mirca* foi coletado no Córrego Santo Antônio, Córrego Colher, e em uma área degradada da 5ª ordem do Rio Pindaíba.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT37: (1) 03.iv.2004; PT39: (3) 21.xii.2004; PT39: (9) 23.vii.2005; PT40: (18) 23.vii.2005; PT40: (3) 20.xii.2004; PT41: (1) 20.xii.2004; PT41: (2) 19.xii.2004; PT42: (22) 27.vii.2005; PT42: (2) 21.xii.2004.

5.7. *Tricorythodes sallesi* Dias, Cabette & Souza, 2009

Distribuição: MT.

Aspectos biológicos: Coletados apenas na Bacia do Rio Pindaíba em trechos de 2ª à 5ª ordem, principalmente em trechos com vegetação marginal preservada, alguns espécimes coletados deram origem à descrição da espécie por Dias et al. (2009a).

Comentários: Esta espécie já havia sido registrada para o Mato Grosso por Dias et al. (2009a).

Material examinado: PT12: (1) 05.xi.2007, PT14: (3) 14.vii.2005, PT19: (6) 18.vii.2005, PT20: (4) 18.vii.2005, PT20: (9) 21.x.2005, PT21: (1) 16.vii.2005.

5.8. *Tricorythodes santarita* Traver, 1959

Distribuição: MT e RJ.

Aspectos biológicos: Foram coletados indivíduos em trechos de 1ª a 4ª ordem de córregos considerados conservados na Bacia do Rio Pindaíba, e não foram encontrados na Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT09: (1) 09.i.2005; PT09: (2) 17.i.2005; PT10: (1) 03.viii.2007; PT10: (1) 09.viii.2005; PT12: (1) 05.xi.2007; PT12: (1) 17.xi.2005; PT15: (15) 19.xi.2005; PT15: (4) 19.vii.2005; PT16: (1) 19.xi.2005; PT19: (1) 18.vii.2005; PT19: (3) 21.x.2005; PT20: (1) 18.vii.2005.

5.9. *Tricorythodes rondoniensis* Dias, Cruz & Ferreira, 2009

Distribuição: RO, RR e MT.

Aspectos biológicos: Foram amostrados poucos indivíduos apenas na Bacia do Rio Suiá-Miçu, em ambientes represados, semi-lênticos e lóticos.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT28: (1) 28.ix.2007; PT30: (1) 17.xii.2007; PT30: (1) 24.v.2008; PT30: (1) 26.ix.2007; PT35: (2) 16.xii.2007.

5.10. *Tricorythodes yura* Molineri, 2002

Distribuição: ES e MT.

Aspectos biológicos: Coletados apenas na Bacia do Rio Pindaíba, esta espécie foi presente em 3^a à 5^a ordem em córregos preservados e alterados.

Comentários: *T. yura* é uma espécie descrita para a Bolívia e o primeiro registro para o Brasil foi em 2010 por Salles et al. (2010a). Esse é o primeiro registro desta espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT03: (1) 13.i.2005, PT04: (2) 11.vii.2005, PT04: (2) 19.x.2005, PT11: (1) 25.x.2005, PT12: (1) 12.i.2005, PT19: (1) 19.i.2005, PT19: (1) 19.i.2005, PT19: (2) 21.x.2005, PT19: (3) 18.vii.2005, PT20: (1) 18.vii.2005, PT20: (2) 21.x.2005, PT20: (5) 19.i.2005, PT22: (1) 04.ix.2005.

5.11. *Tricorythopsis bahiensis* Dias, Salles & Ferreira, 2008

Distribuição: AM, BA, MT e RR.

Aspectos biológicos: Coletado apenas na 1^a ordem do Córrego da Mata, associado ao substrato pedra, e na 3^a ordem do Córrego Papagaio.

Comentários: Primeiro registro do gênero e espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT09: (2) 09.i.2005; PT09: (1) 04.v.2008; PT15: (1) 08.i.2005.

5.12. *Tricorythopsis cf. baptistai* Dias & Salles, 2005

Distribuição: MG e MT.

Aspectos biológicos: Foi amostrado apenas um indivíduo desta espécie na 3ª ordem do Córrego da Mata.

Comentários: Esta espécie apresentou todas as características morfológicas de acordo com a descrição de Dias & Salles (2005), porém, o padrão de coloração do abdome e das brânquias se apresentou muito diferente da descrição original, por isso, uma vez que obteve-se apenas um exemplar desta espécie, consideramos que mais exemplares devem ser examinados a fim de confirmarmos a sua identificação. Esse é o primeiro registro desta espécie para o Mato Grosso.

Material examinado: PT11: (1) 18.i.2008.

5.13. *Tricorythopsis chiriguano* Molineri, 2001

Distribuição: MT.

Aspectos biológicos: Coletada apenas na Bacia do Rio Pindaíba, esta espécie foi amostrada em 2ª, 3ª e 4ª ordens de córregos considerados conservados.

Comentários: Esse é o primeiro registro da espécie no Brasil, há registros anteriores de *T. chiriguano* para a Bolívia (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: PT03: (1) 12.vii.2005; PT12: (1) 12.i.2005; PT14: (1) 07.i.2005; PT14: (1) 20.xi.2005; PT16: (1) 08.i.2005; PT16: (2) 19.xi.2005; PT18: (1) 20.x.2005; PT19: (1) 18.vii.2005; PT20: (1) 19.i.2005.

6. Leptophlebiidae

Estabelecido como família em 1900 por Banks, este grupo compõe um elemento dominante em córregos de pequeno a médio porte, sendo provavelmente a família mais diversa na Região Neotropical, seguido de Baetidae (Savage 1987, Domínguez et al. 2006). Amplamente distribuída, a família alcança seu máximo de diversidade no Hemisfério Sul (Edmunds et al. 1976).

De acordo com Edmunds et al. (1976), as ninfas de Leptophlebiidae são encontradas em fendas embaixo de pedras e troncos em córregos, bem como entre acúmulos de folhas com silte ou embaixo de acúmulos (tapetes) de algas em porções de meandros em córregos. Ocupam também as margens de lagos onde há movimento da água, ocupando fendas em objetos firmemente ancorados no chão.

No Brasil são descritos 23 gêneros e 53 espécies, sendo que algumas foram descritas para o Mato Grosso recentemente (e.g. Polegatto & Batista 2007).

6.1. *Askola* sp.

Aspectos biológicos: Esse gênero contribuiu com apenas uma espécie não identificada, amostrados em ambientes de 1ª a 4ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba, e em ambientes de pequeno a médio porte da Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Comentários: Esse gênero apresenta apenas uma espécie à qual a ninfa é descrita, *Askola froehlichii* Peters, 1969, que possui características diferentes das *Askola* coletadas no presente estudo. Esse é o primeiro registro do gênero para o Estado.

Material examinado: PT02: (2) 18.xi.2005; PT03: (10) 13.i.2005; PT03: (8) 19.x.2005; PT06: (1) 04.xi.2007; PT09: (1) 09.i.2005; PT10: (1) 03.viii.2007; PT10: (1) 09.ii.2005; PT10: (4) 25.x.2005; PT11: (1) 05.v.2008; PT12: (1) 05.xi.2007; PT12: (2) 17.xi.2005; PT13: (2) 16.i.2005; PT13: (5) 20.xi.2005; PT14: (1) 07.i.2005; PT14: (1) 14.vii.2005; PT14: (1) 20.xi.2005; PT15: (3) 19.xi.2005; PT17: (1) 15.i.2005; PT17: (6) 15.i.2005; PT25: (1) 23.v.2008; PT25: (1) 27.ix.2007; PT31: (2) 23.ix.2007; PT32: (1) 20.xii.2007; PT32: (3) 23.ix.2007; PT35: (1) 16.xii.2007.

6.2. *Farrodes* spp.

Aspectos biológicos: Gênero abundante e amplamente distribuído, o qual é composto provavelmente por várias espécies não identificadas, foi amostrado em todos os pontos de coleta da Bacia do Rio Pindaíba, enquanto que no Suiá-Miçu foi presente em córregos e brejos.

Comentários: O gênero *Farrodes* é bastante diverso, com 12 espécies presentes na América do Sul, porém é praticamente impossível a identificação dos indivíduos em nível específico com base ninfas (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: PT01: (1) 12.vii.2005; PT01: (2) 13.i.2005; PT02: (14) 13.i.2005; PT02: (14) 13.i.2005; PT02: (204) 13.i.2005; PT03: (19) 12.vii.2005; PT03: (21) 19.x.2005; PT03: (31) 13.i.2005; PT04: (13) 08.i.2005; PT04: (14) 19.x.2005; PT04: (5) 19.x.2005; PT04: (9) 11.vii.2005; PT05: (1) 03.viii.2007; PT07: (15) 03.xi.2007; PT07: (2) 03.v.2008; PT07: (2) 04.viii.2007; PT07: (7) 19.i.2008; PT09: (10) 24.x.2005; PT09: (14) 02.viii.2007; PT09: (22) 21.vii.2005; PT09: (30) 09.i.2005; PT09: (31) 02.xi.2007; PT09: (7) 17.i.2008; PT10: (14) 04.v.2008; PT10: (22)

02.xi.2007; PT10: (46) 09.i.2005; PT10: (48) 03.viii.2007; PT10: (66) 09.viii.2005; PT10: (70) 09.viii.2005; PT10: (7) 17.i.2008; PT11: (30) 05.xi.2007; PT11: (36) 25.x.2005; PT11: (38) 01.viii.2007; PT11: (57) 05.v.2008; PT11: (5) 18.i.2008; PT11: (72) 13.vii.2005; PT11: (88) 12.i.2005; PT12: (10) 18.i.2008; PT12: (2) 05.xi.2007; PT12: (40) 17.xi.2005; PT12: (42) 12.i.2005; PT12: (47) 05.v.2008; PT12: (66) 01.viii.2007; PT12: (80) 16.vii.2005; PT13: (35) 14.vii.2005; PT13: (39) 20.xi.2005; PT13: (50) 16.i.2005; PT14: (25) 07.i.2005; PT14: (31) 20.xi.2005; PT14: (66) 14.vii.2005; PT15: (16) 08.i.2005; PT15: (54) 19.xi.2005; PT15: (56) 19.vii.2005; PT16: (15) 19.xi.2005; PT17: (11) 20.x.2005; PT17: (38) 15.i.2005; PT17: (9) 15.vii.2005; PT18: (1) 15.vii.2005; PT18: (3) 15.i.2005; PT18: (5) 20.x.2005; PT19: (1) 21.x.2005; PT19: (21) 18.vii.2005; PT19: (8) 19.i.2005; PT20: (11) 19.i.2005; PT20: (1) 21.x.2005; PT21: (3) 16.vii.2005; PT21: (3) 28.i.2005; PT22: (1) 04.ix.2005; PT25: (1) 19.xii.2007; PT25: (3) 27.ix.2007; PT25: (8) 23.v.2008; PT26: (2) 25.ix.2007; PT32: (10) 23.ix.2007; PT32: (1) 24.v.2008; PT33: (2) 22.ix.2007; PT35: (1) 16.xii.2007.

6.3. *Fittkaulus cururuensis* Savage (1986).

Distribuição: ES, MT e PA.

Aspectos biológicos: Abundante e amplamente distribuída, esta espécie foi amostrada em quase todos os pontos da Bacia do Rio Pindaíba, com exceção da 3ª ordem do Córrego Taquaral. Na Bacia do Rio Suiá-Miçu foi presente em sete dos 12 córregos amostrados.

Comentários: Esta espécie foi registrada para o Mato Grosso por Boldrini et al. (2009).

Material examinado: PT01: (1) 12.vii.2005; PT02: (31) 13.i.2005; PT02: (7) 12.vii.2005; PT03: (10) 19.x.2005; PT03: (2) 12.vii.2005; PT03: (8) 13.i.2005; PT04: (6) 11.vii.2005; PT08: (1) 06.viii.2007; PT08: (2) 20.v.2008; PT10: (1) 09.i.2005; PT10: (3) 02.xi.2007; PT11: (10) 12.i.2005; PT11: (19) 05.xi.2007; PT11: (2) 05.v.2008; PT11: (2) 13.vii.2005; PT11: (3) 01.viii.2007; PT11: (8) 25.x.2005; PT12: (10) 12.i.2005; PT12: (1) 18.i.2008; PT12: (2) 01.viii.2007; PT12: (2) 05.xi.2007; PT12: (3) 16.vii.2005; PT12: (6) 17.xi.2005; PT14: (1) 08.i.2005; PT14: (1) 14.vii.2005; PT14: (1) 19.vii.2005; PT14: (2) 19.xi.2005; PT14: (6) 07.i.2005; PT15: (15) 19.xi.2005; PT15: (2) 08.i.2005; PT15: (6) 19.vii.2005; PT17: (1) 15.vii.2005; PT17: (31) 20.x.2005; PT18: (1) 20.x.2005; PT18: (3) 15.vii.2005; PT20: (3) 21.x.2005; PT21: (2) 26.x.2005; PT21: (4) 28.i.2005; PT22: (1) 15.xi.2005; PT22: (21) 20.i.2005;

PT23: (1) 20.i.2005; PT23: (4) 15.xi.2005; PT24: (10) 24.ix.2007; PT24: (11) 25.v.2008; PT24: (1) 16.xii.2007; PT25: (3) 18.xii.2007; PT25: (4) 26.v.2008; PT25: (6) 25.ix.2007; PT29: (1) 27.v.2008; PT30: (11) 26.ix.2007; PT30: (1) 17.xii.2007; PT30: (2) 27.v.2008; PT32: (4) 24.v.2008; PT32: (5) 23.ix.2007; PT33: (1) 20.xii.2007; PT33: (2) 24.v.2008; PT33: (3) 23.ix.2007; PT35: (27) 25.v.2008; PT35: (5) 24.ix.2007; PT35: (8) 16.xii.2007.

6.4. *Hagenulopsis* sp.

Aspectos biológicos: Composto por apenas uma espécie não identificada, este gênero foi amostrado em córregos de 1ª a 4ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba, e apenas em dois pequenos córregos da Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero para o Estado.

Material examinado: PT02: (1) 13.i.2005; PT02: (3) 12.vii.2005; PT03: (6) 19.x.2005; PT03: (76) 13.i.2005; PT03: (8) 12.vii.2005; PT09: (1) 17.i.2005; PT09: (1) 17.i.2008; PT09: (1) 21.vii.2005; PT09: (2) 02.viii.2007; PT09: (4) 24.x.2005; PT09: (4) 24.x.2005; PT09: (8) 09.i.2005; PT10: (1) 09.i.2005; PT10: (1) 17.i.2008; PT10: (2) 03.viii.2007; PT11: (1) 25.x.2005; PT11: (3) 01.viii.2007; PT11: (4) 12.i.2005; PT11: (4) 13.vii.2005; PT12: (2) 12.i.2005; PT13: (17) 14.vii.2005; PT13: (28) 16.i.2005; PT14: (11) 14.vii.2005; PT14: (1) 07.i.2005; PT15: (3) 08.i.2005; PT15: (3) 19.xi.2005; PT17: (1) 15.i.2005; PT17: (2) 20.x.2005; PT18: (2) 20.x.2005; PT18: (3) 15.vii.2005; PT18: (4) 15.i.2005; PT25: (1) 23.v.2008; PT32: (1) 23.ix.2007.

6.5. *Hydrosmastodon sallesi* Polegatto & Batista, 2007

Distribuição: MT e RO.

Aspectos biológicos: Foram coletados apenas dois indivíduos na 4ª ordem do Córrego da Mata, um córrego largo com mata ciliar bem preservada.

Comentários: Esta espécie já foi registrada para o Estado por Polegatto & Batista (2007).

Material examinado: PT12: (2) 18.i.2008.

6.6. *Hydrosmilodon gilliesae* Thomas & Péru, 2004

Distribuição: ES e MT.

Aspectos biológicos: Coletados em ambientes de 3ª a 6ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba, principalmente na 3ª ordem do Córrego Caveira, um trecho bastante degradado, com ausência quase total da vegetação ribeirinha devido ao uso da terra pela agropecuária. No Suiá-Miçu foram coletados indivíduos em ambientes lóticos e brejosos.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero e espécie para o Mato Grosso.

Material examinado: PT07: (13) 19.i.2008; PT07: (1) 03.v.2008; PT07: (4) 04.viii.2007; PT07: (6) 03.xi.2007; PT11: (1) 05.v.2008; PT12: (1) 18.i.2008; PT22: (1) 04.ix.2005; PT23: (1) 04.ix.2005; PT24: (1) 24.ix.2007; PT31: (1) 20.xii.2007; PT31: (1) 23.ix.2007; PT32: (1) 24.v.2008; PT32: (8) 23.ix.2007; PT33: (1) 24.v.2008; PT33: (2) 23.ix.2007.

6.7. *Microphlebia surinamensis* Savage & Peters, 1983

Distribuição: MT.

Aspectos biológicos: Foram amostrados três indivíduos na 3ª ordem do Córrego Caveira (degradado), enquanto que na Bacia do Suiá-Miçu a espécie foi bem distribuída, ocorrendo em seis dos 12 córregos amostrados, todos de águas mais lentas, em áreas alagáveis com presença de muitas macrófitas e buritizais.

Comentários: Anteriormente registrado para o Suriname e Venezuela, esse é o primeiro registro de *M. surinamensis* para o Brasil (Savage & Peters 1983, Domínguez et al. 2006).

Material examinado: PT07: (3) 03.xi.2007; PT24: (16) 24.ix.2007; PT24: (2) 25.v.2008; PT26: (12) 26.v.2008; PT26: (18) 25.ix.2007; PT26: (2) 18.xii.2007; PT27: (1) 27.ix.2007; PT30: (4) 26.ix.2007; PT30: (5) 27.v.2008; PT34: (2) 26.v.2008; PT35: (2) 25.v.2008.

6.8. *Miroculis* spp.

Aspectos biológicos: Gênero abundante e amplamente distribuído no Mato Grosso, composto provavelmente por mais de uma espécie não identificada. Amostrado em trechos de 1ª a 5ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba, e no Suiá-Miçu em nove dos 12 pontos amostrados, com exceção de três ambientes muito alterados (PT27, PT32 e PT33).

Comentários: De acordo com Domínguez et al. (2006), ninfas e fêmeas não são separáveis em nível subgenérico, sendo a taxonomia baseada principalmente nas características dos olhos dos machos.

Material examinado: PT01: (12) 12.vii.2005; PT01: (53) 13.i.2005; PT02: (175) 12.vii.2005; PT02: (365) 13.i.2005; PT03: (131) 12.vii.2005; PT03: (268) 19.x.2005; PT03: (42) 13.i.2005; PT04: (10) 11.vii.2005; PT04: (33) 19.x.2005; PT04: (6) 08.i.2005; PT05: (1) 03.viii.2007; PT06: (1) 04.xi.2007; PT07: (1) 03.v.2008; PT07: (3) 03.xi.2007; PT08: (1) 03.v.2008; PT08: (1) 03.xi.2007; PT09: (11) 02.viii.2007; PT09: (2) 17.i.2005; PT09: (5) 02.xi.2007; PT10: (10) 02.xi.2007; PT10: (11) 09.viii.2005; PT10: (11) 25.x.2005; PT10: (17) 03.viii.2007; PT10: (1) 09.i.2005; PT11: (110) 05.xi.2007; PT11: (119) 01.viii.2007; PT11: (129) 13.vii.2005; PT11: (17) 12.i.2005; PT11: (1) 05.v.2008; PT11: (1) 18.i.2008; PT11: (45) 25.x.2005; PT12: (11) 05.v.2008; PT12: (17) 17.xi.2005; PT12: (24) 05.xi.2007; PT12: (29) 01.viii.2007; PT12: (40) 16.vii.2005; PT12: (5) 12.i.2005; PT12: (6) 18.i.2008; PT12: (8) 08.i.2005; PT13: (1) 07.i.2005; PT13: (20) 14.vii.2005; PT13: (4) 20.xi.2005; PT14: (17) 19.xi.2005; PT14: (23) 19.xi.2005; PT14: (27) 19.vii.2005; PT14: (4) 08.i.2005; PT14: (4) 08.i.2005; PT14: (95) 19.vii.2005; PT17: (10) 15.vii.2005; PT17: (15) 15.i.2005; PT17: (6) 20.x.2005; PT18: (122) 15.i.2005; PT18: (50) 20.x.2005; PT18: (94) 15.vii.2005; PT19: (111) 21.x.2005; PT19: (5) 19.i.2005; PT19: (74) 21.x.2005; PT20: (20) 19.i.2005; PT20: (84) 18.vii.2005; PT21: (13) 16.vii.2005; PT21: (15) 26.x.2005; PT21: (22) 28.i.2005; PT21: (22) 28.i.2005; PT24: (1) 24.ix.2007; PT25: (1) 27.ix.2007; PT25: (4) 23.v.2008; PT26: (1) 26.v.2008; PT30: (11) 27.v.2008; PT30: (27) 26.ix.2007; PT30: (4) 17.xii.2007; PT31: (18) 23.ix.2007; PT31: (1) 20.xii.2007; PT31: (3) 24.v.2008; PT32: (6) 23.ix.2007; PT33: (3) 20.xii.2007; PT33: (6) 23.ix.2007; PT34: (2) 18.xii.2007; PT34: (2) 25.ix.2007; PT35: (1) 16.xii.2007; PT35: (3) 25.v.2008.

6.9. *Paramaka convexa* (Spieth, 1943)

Distribuição: MT e PA.

Aspectos biológicos: Coletada em ambientes de 1^a a 5^a ordem na Bacia do Pindaíba e com apenas um exemplar amostrado em um córrego levemente antropizado na Bacia Suiá-Miçu.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero e espécie *P. convexa* para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT03: (1) 12.vii.2005; PT03: (8) 13.i.2005; PT04: (8) 18.1.2005; PT07: (16) 04.viii.2007; PT07: (1) 03.v.2008; PT07: (4) 03.xi.2007; PT07: (6) 19.i.2008; PT11: (2) 13.vii.2005; PT14: (1) 01.i.2005; PT15: (2) 08.i.2005; PT17: (1) 15.i.2005; PT19: (1) 21.x.2005; PT19: (8) 19.i.2005; PT20: (12) 19.i.2005; PT22: (4) 04.ix.2005; PT33: (1) 23.ix.2007.

6.10. *Simothraulopsis* sp.

Aspectos biológicos: Esse gênero, representado por apenas uma espécie não identificada, foi amostrado em trechos de 1ª a 4ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba, e em ambientes alagáveis e lóticos de pequeno, médio e grande porte (até 73 metros de largura).

Comentários: Este é o primeiro registro do gênero para o Estado.

Material examinado: PT04: (1) 18.i.2005; PT04: (2) 19.x.2005; PT06: (1) 04.xiii.2007; PT06: (4) 19.i.2008; PT07: (3) 04.viii.2007; PT07: (3) 19.i.2008; PT07: (4) 03.xi.2007; PT07: (9) 03.v.2008; PT08: (3) 03.v.2008; PT09: (1) 21.vii.2005; PT10: (1) 09.viii.2005; PT11: (1) 18.i.2008; PT11: (2) 12.i.2005; PT11: (6) 05.xi.2007; PT11: (6) 25.x.2005; PT12: (1) 12.i.2005; PT12: (2) 17.xi.2005; PT12: (6) 05.v.2008; PT13: (2) 14.vii.2005; PT14: (1) 14.vii.2005; PT15: (1) 19.xi.2005; PT16: (1) 19.xi.2005; PT19: (2) 21.x.2005; PT20: (1) 18.vii.2005; PT20: (6) 21.x.2005; PT24: (3) 25.v.2008; PT24: (6) 24.ix.2007; PT25: (1) 19.xii.2007; PT25: (1) 27.ix.2007; PT25: (4) 23.v.2008; PT26: (17) 26.v.2008; PT26: (18) 25.ix.2007; PT26: (8) 18.xii.2007; PT30: (4) 17.xii.2007; PT30: (6) 27.v.2008; PT30: (7) 26.ix.2007; PT32: (2) 24.v.2008; PT32: (8) 23.ix.2007; PT33: (2) 24.v.2008; PT34: (3) 18.xii.2007; PT34: (3) 26.v.2008; PT34: (4) 25.ix.2007; PT35: (2) 16.xii.2007; PT35: (5) 25.v.2008.

6.11. *Terpides sooretamae* Boldrini & Salles 2009

Distribuição: ES e MT.

Aspectos biológicos: Foi amostrada com frequência em trechos de 1ª a 5ª ordem na Bacia do Rio Pindaíba, e não foi amostrada na Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Comentários: Esta espécie foi descrita recentemente e registrada para o Mato Grosso por Boldrini et al. (2009).

Material examinado: PT01: (1) 13.i.2005; PT02: (1) 12.vii.2005; PT02: (2) 12.vii.2005; PT02: (2) 19.x.2005; PT05: (1) 03.viii.2007; PT07: (4) 03.xi.2007; PT08:

(1) 20.i.2008; PT09: (2) 02.xi.2007; PT09: (3) 02.viii.2007; PT09: (3) 09.i.2005; PT10: (17) 17.i.2008; PT10: (19) 02.xi.2007; PT10: (19) 09.i.2005; PT10: (25) 03.viii.2007; PT10: (2) 04.v.2008; PT10: (31) 09.viii.2005; PT10: (76) 25.x.2005; PT11: (134) 13.vii.2005; PT11: (149) 25.x.2005; PT11: (155) 05.xi.2007; PT11: (24) 01.viii.2007; PT11: (42) 12.i.2005; PT11: (5) 05.v.2008; PT11: (8) 18.i.2008; PT12: (16) 17.xi.2005; PT12: (40) 12.i.2005; PT12: (41) 05.v.2008; PT12: (41) 05.v.2008; PT12: (44) 16.vii.2005; PT12: (4) 05.xi.2007; PT12: (5) 01.viii.2007; PT12: (5) 18.i.2008; PT13: (25) 14.vii.2005; PT13: (26) 16.i.2005; PT13: (43) 20.xi.2005; PT14: (16) 07.i.2005; PT15: (17) 19.vii.2005; PT15: (1) 08.i.2005; PT15: (4) 19.xi.2005; PT15: (55) 19.vii.2005; PT17: (101) 20.x.2005; PT17: (135) 15.vii.2005; PT17: (154) 15.i.2005; PT18: (27) 15.i.2005; PT18: (7) 20.x.2005; PT18: (8) 15.vii.2005; PT21: (1) 04.ix.2005; PT21: (1) 20.i.2005.

6.12. *Thraulodes* sp.

Aspectos biológicos: Coletado apenas um indivíduo na Bacia do Rio Pindaíba, na 1ª ordem do Córrego Taquaral, e na Bacia do Suiá-Miçu, em apenas dois córregos. Em ambas as Bacias, os ambientes em que a espécie foi amostrada são relativamente preservados, de águas lóxicas e de pequenas larguras (9 metros de largura).

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero para o Mato Grosso.

Material examinado: PT17: (1) 15.vii.2005; PT32: (2) 23.ix.2007; PT33: (3) 23.ix.2007.

6.13. *Tikuna bilineata* (Nedham & Murphy, 1924)

Distribuição: PA e MT.

Aspectos biológicos: Coletados no Córrego Taquaral, em 3ª e 4ª ordens, sendo que apenas um indivíduo foi coletado no Córrego da Mata 2ª ordem. Ambos os ambientes apresentam suas matas ciliares relativamente conservadas.

Comentários: Esta espécie foi registrada para o Mato Grosso por Boldrini et al. (2009).

Material examinado: PT18: (1) 14.xi.2005; PT19: (1) 19.i.2005; PT20: (1) 21.x.2005.

6.14. *Traverella* sp.

Aspectos biológicos: Foi amostrado apenas na Bacia do Rio Pindaíba, nas 3ª e 4ª ordens, alguns indivíduos associados ao substrato madeira.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero para o Estado.

Material examinado: PT19: (15) 19.i.2005; PT20: (2) 19.i.2005.

6.15. *Ulmeritoides* spp.

Aspectos biológicos: o gênero *Ulmeritoides* representou o Ephemeroptera de maior distribuição, sendo presente em todos os pontos de coleta da Bacia do Rio Pindaíba, e em dez dos 12 pontos amostrados na Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Comentários: O gênero *Ulmeritoides* foi separado em duas morfoespécies.

Material examinado: PT01: (54) 12.vii.2005; PT01: (6) 13.i.2005; PT02: (12) 13.i.2005; PT02: (14) 18.xi.2005; PT02: (2) 12.vii.2005; PT03: (2) 13.i.2005; PT03: (4) 19.x.2005; PT03: (6) 12.vii.2005; PT04: (2) 19.x.2005; PT04: (5) 11.vii.2005; PT06: (1) 06.v.2008; PT07: (15) 03.v.2008; PT08: (10) 03.xi.2007; PT08: (10) 20.i.2008; PT08: (6) 06.viii.2007; PT09: (1) 09.i.2005; PT09: (2) 02.xi.2007; PT10: (1) 03.viii.2007; PT10: (1) 17.i.2008; PT10: (2) 02.xi.2007; PT10: (2) 09.i.2005; PT10: (2) 09.i.2005; PT10: (2) 25.x.2005; PT11: (1) 05.v.2008; PT11: (23) 13.vii.2005; PT11: (25) 12.i.2005; PT11: (5) 25.x.2005; PT11: (9) 01.viii.2007; PT11: (9) 05.xi.2007; PT12: (13) 12.i.2005; PT12: (14) 16.vii.2005; PT12: (1) 01.viii.2007; PT12: (1) 18.i.2008; PT12: (3) 05.v.2008; PT12: (3) 17.xi.2005; PT12: (4) 05.xi.2007; PT14: (1) 14.vii.2005; PT15: (1) 19.vii.2005; PT15: (2) 19.xi.2005; PT16: (11) 19.vii.2005; PT16: (1) 08.i.2005; PT16: (6) 19.xi.2005; PT17: (16) 15.vii.2005; PT17: (3) 20.x.2005; PT17: (7) 15.i.2005; PT18: (23) 15.vii.2005; PT18: (34) 15.i.2005; PT18: (9) 20.x.2005; PT19: (14) 21.viii.2005; PT19: (1) 18.vii.2005; PT20: (12) 21.x.2005; PT20: (2) 18.vii.2005; PT21: (1) 26.x.2005; PT21: (1) 28.i.2005; PT22: (1) 04.ix.2005; PT22: (2) 15.xi.2005; PT22: (2) 20.i.2005; PT23: (3) 15.xi.2005; PT24: (3) 24.ix.2007; PT26: (2) 26.v.2008; PT26: (4) 25.ix.2007; PT28: (1) 27.v.2008; PT29: (1) 27.ix.2008; PT30: (11) 27.v.2008; PT30: (4) 17.xii.2007; PT30: (6) 26.ix.2007; PT31: (1) 20.xii.2007; PT32: (1) 23.ix.2007; PT33: (1) 23.ix.2007; PT34: (10) 26.v.2008; PT34: (15) 25.ix.2007; PT34: (3) 18.xii.2007; PT35: (11) 16.xii.2007; PT35: (3) 24.ix.2007; PT35: (3) 25.v.2008.

7. Oligoneuriidae

Esta família é distribuída na América do Norte e do Sul, Europa, Ásia e África e contém três subfamílias (Chromarcynae, Colocurinae e Oligoneurinae) sendo que Colocurinae é extinta (Domínguez et al. 2006).

Os indivíduos desta família são encontrados apenas em ambientes lóticos. Os integrantes do gênero *Homoeoneuria* Eaton vivem parcialmente enterrados em áreas com areia, enquanto que *Lachlania* Hagen, *Oligoneuria* Pictet e *Fittkauneuria* Pescados & Edmunds vivem em áreas de forte correnteza, em galhos, raízes ou mesmo em pedras (Salles 2006).

No Brasil são conhecidos seis gêneros e nove espécies de Oligoneuriidae, sendo que até o presente momento apenas uma espécie é registrada para o Estado (*Oligoneuria amazonica* Demoulin, 1955) (Salles 2010).

7.1. *Lachlania* sp.

Aspectos biológicos: Coletados apenas na Bacia do Rio Pindaíba, em trechos de 1ª a 4ª ordem. Indivíduos desta família não foram coletados na Bacia do Rio Suiá-Miçu.

Material examinado: PT03: (14) 13.i.2005; PT09: (1) 09.i.2005; PT10: (8) 09.i.2005; PT11: (8) 12.i.2005; PT12: (2) 12.i.2005; PT14: (1) 07.i.2005; PT15: (10) 08.i.2005.

7.2. *Oligoneuria amazonica* (Demoulin, 1955) / SINÔNIMOS = *Oligoneurioides amazonicus* Demoulin, 1955

Distribuição: AM, MA, MT, RO e RR.

Aspectos biológicos: Coletados em trechos de 3ª, 4ª e 5ª ordens na Bacia do Rio Pindaíba.

Comentários: Esta espécie foi registrada para o Mato Grosso por Salles et al. (2007).

Material examinado: PT03: (3) 13.i.2005; PT19: (1) 19.i.2005; PT20: (10) 19.i.2005; PT21: (1) 28.i.2005.

8. Polymitarcyidae

De acordo com Domínguez et al. (2006) essa família é amplamente distribuída, sendo composta por três subfamílias: Polymitarcyinae, Asthenopodinae e Campsurinae. Porém, mesmo com 42 espécies descritas em apenas um gênero (*Campsurus*), essa família é a menos conhecida. Trabalhos recentes a respeito do grupo são praticamente inexistentes, sendo a validade de suas espécies muitas vezes questionável (Salles et al. 2004a, Salles 2006).

As descrições de muitas espécies são baseadas principalmente nas fêmeas adultas, o que dificulta a identificação desses organismos em sua fase larval ou mesmo imaginal

(Domínguez et al. 2006). As ninfas dessa família possuem adaptações morfológicas para escavar e fazem túneis em forma de U, no fundo de habitats lênticos (Edmunds et al. 1976, Domínguez et al. 2006).

No Brasil são descritos quatro gêneros (*Tortopus* Needham & Murphy, *Tortopsis* Molineri, *Campsurus* Eaton e *Asthenopus* Eaton), todos foram encontrados no Mato Grosso.

8.1. *Asthenopus curtus* (Hagen, 1861)

Distribuição: AM, MT e PA.

Aspectos biológicos: Coletada apenas na Bacia do Rio Suiá-Miçu, esta espécie foi característica de ambientes brejosos com acúmulo de matéria orgânica e silte e também foi presente em trechos represados do Rio Betis.

Comentários: Esse é o primeiro registro do gênero e espécie para o Estado de Mato Grosso.

Material examinado: PT06: (1) 04.xi.2007; PT06: (2) 04.viii.2007; PT06: (8) 19.i.2008; PT24: (17) 25.v.2008; PT26: (17) 26.v.2008; PT26: (1) 18.xii.2007; PT29: (2) 17.xii.2007; PT30: (22) 27.v.2008; PT30: (2) 17.xii.2007; PT30: (6) 26.ix.2007.

8.2. *Campsurus* spp.

Aspectos ecológicos: Esse gênero foi o mais diverso entre os Ephemeroptera, encontradas na Bacia do Rio Pindaíba em ambientes de 1ª a 5ª ordem e na Bacia do Rio Suiá-Miçu, em oito dos 12 pontos amostrados, de águas lólicas e ambientes brejosos.

Comentários: A identificação de *Campsurus* não foi possível devido aos poucos estudos com a família e descrições de espécies questionáveis. Ao ser morfotipado, baseado em diferenças nas projeções mandibulares, os representantes de *Campsurus* contribuíram com aproximadamente dez morfoespécies. Esse é o primeiro registro do gênero para o Mato Grosso.

Material examinado: PT01: (1) 12.vii.2005; PT02: (4) 13.i.2005; PT03: (21) 12.vii.2005; PT03: (1) 12.vii.2005; PT06: (9) 06.v.2008; PT06: (13) 04.viii.2007; PT06: (4) 04.xi.2007; PT07: (3) 19.i.2008; PT07: (10) 03.v.2008; PT07: (1) 04.viii.2007; PT07: (6) 03.xi.2007; PT08: (5) 03.v.2008; PT08: (1) 03.xi.2007; PT09: (1) 17.i.2008; PT34: (24) 18.xii.2007; PT34: (4) 25.ix.2007; PT35: (6) 25.v.2008; PT35: (4) 24.ix.2007; PT35: (3) 16.ix.2007; PT11: (73) 18.i.2008; PT11: (50) 05.v.2008; PT11:

(11) 01.viii.2007; PT11: (2) 05.xi.2007; PT11: (33) 12.i.2005; PT11: (2) 13.vii.2005; PT12: (28) 18.i.2008; PT12: (1) 05.v.2008; PT12: (10) 01.viii.2007; PT12: (2) 05.xi.2007; PT12: (12) 12.i.2005; PT26: (1) 25.ix.2007; PT19: (1) 21.x.2005; PT20: (1) 21.x.2005; PT04: (1) 19.x.2005; PT33: (5) 17.xii.2007; PT33: (1) 27.v.2008; PT30: (18) 27.v.2008; PT30: (7) 26.ix.2007; PT30: (3) 17.xii.2007; PT31: (3) 24.v.2008; PT31: (1) 24.v.2008; PT31: (1) 20.xii.2007; PT22: (3) 15.xi.2005; PT22: (2) 04.ix.2005; PT32: (13) 24.v.2008; PT32: (8) 23.ix.2007; PT33: (8) 24.v.2008; PT33: (2) 23.ix.2007; PT33: (6) 20.xii.2007.

8.3. *Tortopsis* sp.

Aspectos biológicos: Foi coletado apenas um indivíduo na 3ª ordem do Córrego Cachoeirinha, ambiente alterado.

Comentários: Este gênero foi recentemente desmembrado de *Tortopus* por Molineri (2010), porém, o único indivíduo amostrado se encontra nos primeiros instar, o que não permitiu a identificação do mesmo. Esse é o primeiro registro do gênero para o Brasil.

Material examinado: PT03: (1) 12.vii.2005.

Conclusão

Foram identificadas 42 espécies nominais de Ephemeroptera, pertencentes a sete famílias e 28 gêneros. Além dessas espécies, 13 gêneros de seis famílias foram morfoespeciados em 25 táxons: uma morfoespécie de *Baetodes*, três de *Callibaetis*, uma de *Campylocia*, uma de *Leptohyphes*, uma de *Askola*, uma de *Hagenulopsis*, uma de *Thraulodes*, uma de *Traverella*, uma de *Simothraulopsis*, duas de *Ulmeritoides*, uma de *Lachlania*, uma de *Tortopsis* e dez de *Campsurus*. Alguns problemas relacionados à identificação de ninfas, como falta de chaves de identificação ou semelhança geral entre diferentes espécies de um mesmo gênero inviabilizaram maiores informações quanto ao número de espécies dos seguintes gêneros: *Farrodes*, *Miroculis* e *Traverhyphes*. Sendo assim, 67 espécies/morfoespécies foram identificadas em 41 gêneros e oito famílias na região leste do Mato Grosso (Anexo 1).

Apesar do grande avanço na taxonomia de Ephemeroptera nos últimos anos, ainda existe uma lacuna na identificação dos indivíduos em sua fase ninfal. É visível a necessidade de novos trabalhos de cunho taxonômico na fase imatura desses organismos, pois são abundantes, de grande importância no ciclo de nutrientes nos

ecossistemas aquáticos, além de serem utilizados em programas de biomonitoramento de qualidade de água. Uma vez que várias espécies foram descritas tendo como principal caráter a genitália masculina, a criação das ninfas e coleta de adultos provavelmente acarretariam na ampliação de espécies e informações sobre a biologia e diversidade de Ephemeroptera no Mato Grosso.

No presente trabalho, um gênero (*Tortopsis*) e quatro espécies (*Cloeodes redactus*, *Waltzophius roberti*, *Tricorytopsis chiriguano* e *Microphlebia surinamenses*) são registrados pela primeira vez para o Brasil.

Já as famílias Euthyplociidae, Polymitarciidae e Coryphoridae ampliam a sua distribuição para o Estado de Mato Grosso, assim como os 18 gêneros: *Baetodes*, *Cryptonympha*, *Guajirolus*, *Coryphorus*, *Campylocia*, *Amanahyphes*, *Traverhyphes*, *Tricorythopsis*, *Askola*, *Hagenulopsis*, *Hydrosmilodon*, *Microphlebia*, *Paramaka*, *Simothraulopsis*, *Thraulodes*, *Traverella*, *Asthenopus* e *Campsurus* e 18 espécies: *Cryptonympha copiosa*, *Guajirolus rondoni*, *Caenis cuniana*, *Caenis fittkaui*, *Caenis pflugfelderi*, *Coryphorus aquilus*, *Amanahyphes saguassu*, *Tricorythodes barbuis*, *Tricorythodes hiemalis*, *Tricorythodes mirca*, *Tricorythodes rondonienseis*, *Tricorythodes santarita*, *Tricorythopsis bahiensis*, *Tricorythodes yura*, *Tricorythopsis* cf. *baptistai*, *Hydrosmilodon gilliesae*, *Paramaka convexa* e *Asthenopus curtus*.

Seguindo a tendência dos padrões de diversidade de Ephemeroptera no Brasil observada por Salles et al. (2004b, 2010a) e Francischetti (2007), a família Baetidae foi a mais rica (19 espécies), seguida de Leptophlebiidae (15) e Leptohiphidae (13). Comparando os dados obtidos com os mesmos trabalhos citados acima, a diversidade de Ephemeroptera no Mato Grosso está na média entre a diversidade do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais (50 espécies amostradas) e do Espírito Santo (76 espécies). A grande dimensão do território matogrossense (903.357 km) e a diversidade fitofisiológica do estado (Pantanal, Cerrado, Floresta Amazônica e áreas de transição), que se encontra sobre forte pressão da agricultura e pecuária (principalmente áreas de Cerrado), ressaltam a importância de estudos nas demais localidades do estado para o conhecimento da efêmeropterofauna local. Sendo este levantamento realizado apenas para duas bacias do leste do Estado de Mato Grosso, espera-se que a diversidade de Ephemeroptera seja muito maior, além de provavelmente abrigar várias novas espécies para a Ciência.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao Herson Lima, Lorivaldo Castro e a equipe do Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina, pela ajuda na coleta. Mariana Pavan, Hilton Marcelo Lima Souza e Leandro Brasil pelo auxílio na identificação do material e a Jeane Nascimento pela leitura. Aos proprietários rurais que permitiram e apoiaram a iniciativa deste trabalho. Ao CNPq, Proc. nº 520268/2005-9, PROBIO /MMA/, Proc. nº 680020/02-0 e FAPEMAT, Proc. nº 098/2004 e 0907/2006, pelo fomento aos projetos.

Referências bibliográficas

- BOLDRINI, R. & SALLES, F.F. 2009. A new species of two-tailed *Camelobatidius* (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae) from the State Espírito Santo. Rev. Mus. Biol. Mello Leitão 25:5-12.
- BOLDRINI, R., SALLES, F.F. & CABETTE, H.R.S. 2009. Contribution to the taxonomy of the *Terpides* lineage (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). Ann. Limnol. – Int. J. Lim. 45:219–229.
- BRASIL. 1981. Projeto RADAMBRASIL, Folha SD 22. Goiás: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia/ Divisão de Publicação.
- BRITAIN, J.E. 1982. Biology of Mayflies. Annu. Rev. Entomol. 27:119-147.
- BUSS, D.F. & SALLES, F.F. 2007. Using Baetidae species as biological indicators of environmental degradation in a Brazilian river basin. Environ. Monit. Assess. 130:365-372.
- CRUZ, P.V., SALLES, F.F. & HAMADA, N. 2009. Two new species of *Callibaetis* Eaton (Ephemeroptera: Baetidae) from Southeastern Brazil. Zootaxa 2261:23-38.
- DIAS, L.G. & SALLES, F.F. 2005. Three new species of *Tricorythopsis* (Ephemeroptera: Leptohiphidae) from southeastern Brazil. Aquatic Insects 27(4):235-241.
- DIAS, L.G., CABETTE H.S.R. & DE SOUSA D.P. 2009a. A new species of *Tricorythodes* Ulmer, 1920 (Ephemeroptera: Leptohiphidae) and first record of *Tricorythodes quizeri* Molineri, 2002 from Brazil. Aquat. Insects 31(1):95-99.
- DIAS, L.G., CRUZ P.V. & FERREIRA, P.S.F. 2009b. A new species of *Tricorythodes* Ulmer (Ephemeroptera: Leptohiphidae) from Northern Brazil. Ann. Limnol. – Int. J. Lim. 45(2):127-129.

DIAS, L.G., MOLINERI, C. & FERREIRA, P.S.F. 2007. Ephemerelloidea (Insecta: Ephemeroptera) do Brasil. Pap. Avul. Zool. 47(19):213-244.

DIAS, L.G., SALLES F.F. & FERREIRA, P.S.F. 2008. New species of *Tricorythopsis* Traver (Ephemeroptera: Leptohephidae) from northern Brazil. Stud. Neotrop. Fauna E. 43(3):237-241.

DIAS, L.G., SALLES, F.F., POLEGATTO, C.M., MARIANO, R.S. & FROELICH, C.G. 2007a. Novos registros de Ephemerelloidea (Insecta: Ephemeroptera) para o estado de São Paulo. Biota Neotrop. 7(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn00307032007>. (Último acesso em 15/08/2010)

DOMÍNGUEZ, E., MOLINERI, C., PESCADOR, M.L., HUBBARD, M.D. & NIETO, C. 2006. Ephemeroptera of South America. In Aquatic Biodiversity of Latin America (J. Adis, J.R. Arias, G. Rueda-Delgado & K.M. Wantzen, eds.). Pensoft, Moscow-Sofia, v.2, p.1-646.

EDMUNDS, JR.G. E., JENSEN S.L. & BERNER, L. 1976. The Mayflies of North and Central America. University of Minnesota. Minnesota Press, Minneapolis.

FRANCISCHETTI, C.N. 2007. Ephemeroptera (Insecta) do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil: biodiversidade e distribuição espacial. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais.

LIMA, L.R.C., SALLES, F.F., PINHEIRO, U.S. & MIRANDA, E.Q. 2010. Espécies de Baetidae (Ephemeroptera) do sul da Bahia, com descrição de uma nova espécie de *Paracloeodes* Day. Neotrop. Entomol. 39(5): no prelo.

LUGO-ORTIZ, C.R. & MCCAFFERTY, W.P. 1996. *Aturbina georgei* gen. and sp. n. A small minnow mayfly (Ephemeroptera, Baetidae) without turbinate eyes. Aquat. Insects. 18:175-183.

MALZACHER, P. 1998. Remarks on the genus *Brasilocaenis* (Ephemeroptera: Caenidae), with the description of a new species: *Brasilocaenis mendesi*. Stuttgarter Beitr. Naturk., Serie A (Biologie), 580:1-6.

MCCAFFERTY, W.P. & LUGO-ORTIZ, C.R. 1995. *Cloeodes hydatation*, n. sp. (Ephemeroptera: Baetidae): an extraordinary, drought tolerant mayfly from Brazil. Ent. News 106(1):29-35.

MCCAFFERTY, W.P., LUGO-ORTIZ, C.R., PROVONSHA, A.V. & WANG, T.Q. 1997. Los Efemerópteros de México: I. Clasificación superior, diagnoses de familias e composición. Dugesiana 4(2):1-29.

MELO, A.S. 2008. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? Biota Neotrop. 8(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/en/abstract?point-of-view+bn00108032008>. (Último acesso em 06/08/2010)

- MOLINERI, C. & MALZACHER, P. 2007. South American *Caenis* Stephens (Ephemeroptera, Caenidae), new species and stage descriptions. *Zootaxa* 1660:1-31.
- MOLINERI, C. 2010. A cladistic revision of *Tortopus* Needham & Murphy with description of the new genus *Tortopsis* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). *Zootaxa*. 2481:1-36.
- NOLTE, U., OLIVEIRA, M.J. & STUR, E. 1997. Seasonal, discharge-driven patterns of mayfly assemblages in an intermittent Neotropical stream. *Freshwater Biol.* 37:333-343.
- PEREIRA, S.M. & DA-SILVA, E.R. 1990. Nova espécie de *Campylocia* Needham & Murphy, 1924 com notas biológicas (Ephemeroptera, Euthyplociidae). *Pub. Avul. Mus. Nac.* 336:1-12.
- PETERS, W.L. 1981. *Coryphorus aquilus*, a New Genus and Species of Tricorythidae from the Amazon Basin (Ephemeroptera). *Aquat. Insects* 3(4):209-217.
- POLEGATTO, C.M. & BATISTA, J.D. 2007. *Hydromastodon sallesi*, new genus and new species of Atalophlebiinae (Insecta: Ephemeroptera: Leptophlebiidae) from West and North of Brazil, and notes on systematics of *Hermanella* group. *Zootaxa* 1619:53-60.
- RATTER, J.A., ASKEW, G.P., MONTGOMERY R.F. & GIFFORD, D.R. 1978. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso II. Forest and Soils of the Rio Suiá-Miçu area. *Royal Sociat of London* 293(B):191-208.
- RATTER, J.A., RIBEIRO J.F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80:223-230.
- RIVA, A.L.M., FONSECA L.F.L. & HASENCLEVER, L. 2007. Instrumentos econômicos e financeiros para a conservação ambiental no Brasil: Uma análise do estado da arte no Brasil e no Mato Grosso. Instituto Socioambiental - ISA, São Paulo.
- ROSSETE, A.N. 2005. Componente: meio físico e uso atual da terra. In *Uso de indicadores ambientais na gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Pindaíba - MT* (H.S.R. Cabette, ed.). CNPq/Relatório Técnico, Nova Xavantina, p.1-21.
- SALLES, F.F. & BATISTA, J.D. 2004. The presence of *Varipes* Lugo-Ortiz & McCafferty (Ephemeroptera: Baetidae) in Brazil, with the description of a new species. *Zootaxa* 456:1-6.
- SALLES, F.F. & BOLDRINI, R. 2008. Male imago description of *Americabaetis longetron* Lugo-Ortiz & McCafferty (Ephemeroptera: Baetidae), and first key to adults of the genus. *Neotrop. Entomol.* 37(5):564-566.
- SALLES, F.F. & LUGO-ORTIZ, C.R. 2002. A distinctive new species of *Apobaetis* (Ephemeroptera: Baetidae) from Mato Grosso and Minas Gerais, Brazil. *Zootaxa* 35:1-6.

SALLES, F.F. & NASCIMENTO, J.M.C. 2009. The Genus *Rivudiva* Lugo-Ortiz and McCafferty (Ephemeroptera: Baetidae): First generic description of adults, new combinations, and notes on the nymphs. *Ann. Limnol. Int. J. Lim* 45:231-235.

SALLES, F.F. & NIETO, C. 2008. Los estados adultos de *Nanomis* y *Spiritiops* (Ephemeroptera: Baetidae) from Brazil. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 67(1-2):35-39.

SALLES, F.F. & POLEGATTO, C.M. 2008. Two new species of *Baetodes* Needham & Murphy (Ephemeroptera: Baetidae) from Brazil. *Zootaxa* 1851:43-50.

SALLES, F.F. & SERRÃO, J.E. 2005. The nymphs of the genus *Camelobaetidius* Demoulin (Ephemeroptera : Baetidae) in Brazil: new species, new records, and key for the identification of the species. *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 41:267–279.

SALLES, F.F. 2006. A Ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): Taxonomia e diversidade. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

SALLES, F.F. 2010. Lista das espécies de Ephemeroptera registradas para o Brasil. <http://ephemeroptera.br.googlepages.com/home> (Último acesso em 12/08/2010).

SALLES, F.F., BATISTA J.D. & CABETTE, H.S.R. 2004b. Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil: Novos registros e descrição de uma nova espécie de *Cloeodes* Traver, *Biota Neotropica* 4(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v4n2/pt/abstract?article+BN02404022004>. (Último acesso em 10/08/2010)

SALLES, F.F., DA-SILVA, E.R., HUBBARD, M.D. & SERRÃO, J.E. 2004a. As espécies de Ephemeroptera (Insecta) registradas para o Brasil. *Biota Neotropica* 4(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v4n2/pt/abstract?inventory+BN04004022004>. (Último acesso em 13/08/2010)

SALLES, F.F., FRANCISCHETTI, C.N. & SOARES, E.D.G. 2009. The presence of *Homoeoneuria* s.s. (Ephemeroptera: Oligoneuriidae) in South America with the description of a new species. *Zootaxa* 2146:53-60.

SALLES, F.F., NASCIMENTO, J., MASSARIOL, F., ANGELI, K., BARCELOS-SILVA, P., RÚDIO, J. & BOLDRINI, R. 2010a. First survey of mayflies (Ephemeroptera, Insecta) from Espírito Santo State, Southeastern Brazil. *Biota Neotrop.* 10(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/en/abstract?inventory+bn02610012010>. (Último acesso em 09/08/2010).

SALLES, F.F., RAIMUNDI, E.A., BOLDRINI, R. & SOUZA-FRANCO, G.M. 2010b. The genus *Americabaetis* Kluge (Ephemeroptera: Baetidae) in Brazil: new species, stage description, and key to nymphs. *Zootaxa* 2560:16-28.

SALLES, F.F., BAPTISTA, M.S., DA-SILVA, E.R., HAMADA, N. & SERRÃO, J.E. 2007. Redescription of the adults and description of the larvae and eggs of

Oligoneurioides amazonicus Demoulin (Ephemeroptera: Oligoneuriidae). *Aquat. Insects* 29(2):139–149.

SAVAGE, H.M & PETERS, W.L. 1983. Systematics of *Miroculis* and related genera from northern South America (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *T. Am. Entomol. Soc.* 108:491-600.

SAVAGE, H.M. 1987. Biogeographic Classification of the Neotropical Leptophlebiidae (Ephemeroptera) based upon Geological Centers of Ancestral Origin and Ecology. *Stud. Neotrop. Fauna E.* 22(4):199-222.

SCHWARTZMAN, S. & ZIMMERMAN, B. 2005. Conservation alliances with indigenous peoples of the Amazon. *Conserv. Biol.* 19(3):721-727.

VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. 2000. *Meteorologia básica e aplicações*. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

CAPÍTULO 2

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS GILDAS TRÓFICAS DE EPHEMEROPTERA (INSECTA) EM CÓRREGOS DO CERRADO DE MATO GROSSO, BRASIL

Formatado nas normas da Revista Annales de Limnologie

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS GUILDAS TRÓFICAS DE
EPHEMEROPTERA (INSECTA) EM CÓRREGOS DO CERRADO DE MATO
GROSSO, BRASIL**

Yulie Shimano¹, Frederico F. Salles², Helena S. R. Cabette³ e Luiz R. R. Faria⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Caixa Postal 08, 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil. Email: yulie.bio@gmail.com.

² Universidade Federal de Espírito Santo – UFES, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES, São Mateus, ES, Brasil.

³ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Caixa Postal 08, 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil.

⁴ Laboratório de Biologia Comparada de Hymenoptera, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

Resumo. Foi analisada a estrutura dos grupos funcionais alimentares de Ephemeroptera em cinco tipos de substratos (folhiço em corredeira, folhiço em remanso, madeira, pedra e raiz) de trechos de primeira a quinta ordens da Bacia do Rio Pindaíba, Mato Grosso, Brasil. Verificou-se, ainda, a preferência dos táxons por substratos específicos através da especificidade e frequência dos organismos, e se a abordagem funcional reflete as variações dentro da comunidade, através de análises de ordenação. Os resultados desse estudo agregam informações a respeito da classificação funcional dos efemerópteros e mostram que os raspadores foram os mais abundantes e os coletores apanhadores compoam uma maior diversidade de táxons. Os córregos de terceira ordem foram os mais ricos e abundantes enquanto que as distribuições dos grupos funcionais alimentares corroboram as predições do Conceito de Continuidade de Rios. Além disso, as comunidades estudadas foram muito mais estruturadas taxonomicamente do funcionalmente. Esse fato atesta a importância não só do grupo alimentar, mas também da biologia dos organismos, para a seleção dos substratos. A preferência de alguns gêneros por substrato específico corrobora esta importância.

Palavras-chave: Composição taxonômica, insetos aquáticos, mesodistribuição, espécies indicadoras.

**SPATIAL DISTRIBUTION OF EPHEMEROPTERA (INSECTA) TROPHIC
GUILDS FROM STREAMS OF MATO GROSSO CERRADO, BRAZIL**

Abstract. *We analyzed the structure of the functional feeding groups of Ephemeroptera in five different types of substrata (litter in riffles, backwater litter, wood, stone and root) from first to fifth orders at Pindaíba river basin, Mato Grosso, Brazil. We also studied the specificity and frequency of the organism, and if the functional approach reflects changes within the community through ordination analysis. Our results collect information about the functional classification of mayfly nymphs and show that scrapers were the most abundant and gathering collectors composed the greater diversity of taxa. Third order streams were the most rich and abundant while functional feeding group distribution corroborated the predictions of The River Continuum Concept. Besides, communities were much more taxonomic than by functional structured. This fact underlies the importance of the biology of organisms, and not only the functional feeding group, for substrate selection. The preference of some genera to specific substrate confirms this value.*

Keywords: *Taxonomic composition, aquatic insect, mesodistribution, indicator species.*

INTRODUÇÃO

O conceito de guilda alimentar foi proposto originalmente por Root (1967), sendo definido como um grupo de espécies, indiferente da afiliação taxonômica, que exploram a mesma classe de recursos alimentares de uma maneira similar (Schowalter, 2006). Quando insetos aquáticos são divididos em guildas tróficas, essas categorias são conhecidas como grupos funcionais alimentares (*Functional Feeding Groups* - FFG), e são baseadas não só no tipo de recurso consumido, mas também nos mecanismos morfológicos e comportamentais de aquisição desses recursos (Cummins, 1973; Cummins e Klug, 1979; Cummins *et al.*, 2008). De acordo com a classificação proposta por Cummins (1973), os insetos aquáticos podem ser classificados como coletores apanhadores, coletores filtradores, fragmentadores, predadores ou raspadores.

As proporções dos grupos funcionais alimentares em um ecossistema podem variar de acordo com o tamanho do rio e o tipo de substrato disponível. Por exemplo, o Conceito de Continuidade de Rios, prediz que a distribuição das guildas tróficas estaria

diretamente ligada à disponibilidade de alimento e energia ao longo do contínuo do rio, que está intimamente ligada à influência da vegetação ripária sob os cursos d'água. Nas cabeceiras, devido à grande entrada de matéria orgânica provinda da densa vegetação, haveria maior biomassa de fragmentadores e de coletores, que consumiriam matéria particulada pelos fragmentadores. Em trechos de tamanhos intermediários haveria uma maior biomassa de raspadores devido à produção autotrófica, que começa a partir da entrada de luz no sistema, e de coletores, que ainda permaneceriam com a mesma proporção que nas cabeceiras. Finalmente, em trechos mais largos seria encontrado um aumento da biomassa de coletores, uma vez que a matéria orgânica finamente particulada vinda de trechos a montante seria o principal componente alimentar. Os predadores seriam os menos representativos, mas manteriam a mesma proporção de biomassa ao longo do contínuo devido à manutenção da disponibilidade de presas (Vannote *et al.*, 1980).

Da mesma forma, se tratando de associações dos grupos funcionais alimentares com tipos diferentes de substratos, espera-se que organismos coletores filtradores se estabeleçam em substratos associados a fluxos de água, que permitem o movimento das partículas orgânicas que lhes serviriam de alimento. Os coletores apanhadores, pelo contrário, provavelmente estariam associados a substratos com baixo fluxo de água, que permite o depósito da partícula de alimento. Já os fragmentadores, estariam associados a substratos orgânicos, uma vez que se alimenta diretamente deles, enquanto que os raspadores deveriam se estabelecer em pedras e madeiras onde poderiam se alimentar do perifíton associado (Cummins *et al.*, 2005).

A abundância, diversidade e composição de insetos aquáticos também são parâmetros fortemente influenciados pelos tipos de substratos disponíveis devido às exigências específicas que a fauna aquática tem de habitats que são independentes da qualidade da água, tais como a velocidade do fluxo e granulometria do substrato (Minshall, 1984; Hannaford *et al.*, 1997; Hilsenhoff, 2001; Schowalter, 2006). Além disso, em sistemas lóticos, os substratos variam de local para local e refletem mudanças na paisagem e processos ecológicos, o que afeta a estrutura trófica e taxonômica dos organismos associados (Allan e Castillo, 2007).

Os grupos funcionais alimentares têm sido muito utilizados em estudos ecológicos de insetos aquáticos devido à amplitude de informações que representam (*e.g.* Francischetti *et al.*, 2004; Motta e Uieda, 2004; Kikuchi e Uieda, 2005). A

capacidade de avaliar a comunidade de macroinvertebrados através de sua estrutura trófica permite algumas vantagens: (1) gera a percepção de qual recurso alimentar é o que prevalece no sistema; (2) possibilita observar como diferentes grupos de organismos respondem às variáveis ambientais; (3) e, uma vez que a identificação no nível específico requer tempo, treino e prática, a utilização de grupos funcionais alimentares diminui a magnitude de classes, se apresentando como método alternativo para estudos de comunidade (Allan e Castillo, 2007; Cummins *et al.*, 2008). A abordagem funcional provou ser um sistema de classificação útil e durável para a caracterização da condição do ecossistema, sendo mais apropriada do que a abordagem taxonômica (Vannote *et al.*, 1980; Cummins *et al.*, 2005). Por outro lado, de acordo com Hilsenhoff (2001), as desvantagens de tal abordagem são que o tipo de alimentação pode variar de acordo com a disponibilidade de alimento e que os hábitos alimentares podem variar ao longo do crescimento dos organismos.

A ordem Ephemeroptera mostra-se como uma ferramenta útil e importante para estudos tróficos uma vez que constitui um dos principais componentes da fauna de macroinvertebrados bentônicos (Hilsenhoff, 2001; Domínguez *et al.*, 2006; Salles, 2006) e possui integrantes em todas as categorias funcionais alimentares. São organismos abundantes e diversos e seus representantes podem apresentar diferentes respostas à degradação ambiental (McCafferty, 1983). Além disso, na maioria dos casos, a categoria funcional alimentar depende do gênero ao qual pertencem, informações que são praticamente já estabelecidas para a ordem (*e.g.* Polegatto e Froehlich, 2001; Baptista *et al.*, 2006). Dessa forma, o presente trabalho se propõe a: (i) analisar a estrutura dos grupos funcionais alimentares de Ephemeroptera em diferentes ordens de córregos e rios do Mato Grosso; (ii) analisar a estrutura dos grupos funcionais alimentares em diferentes tipos de substratos, verificando preferências por substratos específicos; e (iii) avaliar se a abordagem funcional de fato reflete as variações dentro da comunidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido na Bacia do Rio Pindaíba, leste do estado de Mato Grosso, Brasil (14°49'45"S-15°41'57"S; 52°04'17"W-52°28'42"W). Essa bacia é tributária do Rio das Mortes, e se localiza nos municípios de Araguaiana, Barra do

Garças, Cocalinho e Nova Xavantina. A maioria de suas nascentes está localizada em áreas de morros (Brasil, 1981), mostrando pouco impacto antrópico na vegetação ribeirinha, porém, as ordens intermediárias estão localizadas em áreas planas, e estão sofrendo com o impacto de represamentos e plantio extensivo de arroz, soja, algodão e milho (Rossete, 2008).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima regional é classificado como *Cwa*, com duas estações climáticas bem definidas, um período seco de cinco meses (de maio a setembro) e outro período chuvoso de quatro meses (dezembro a março). As médias anuais de precipitação variam de 1.200 a 1.600mm. As temperaturas médias são altas, em torno de 20 a 25°C, sendo que os meses mais quentes vão de setembro a outubro (Brasil, 1981).

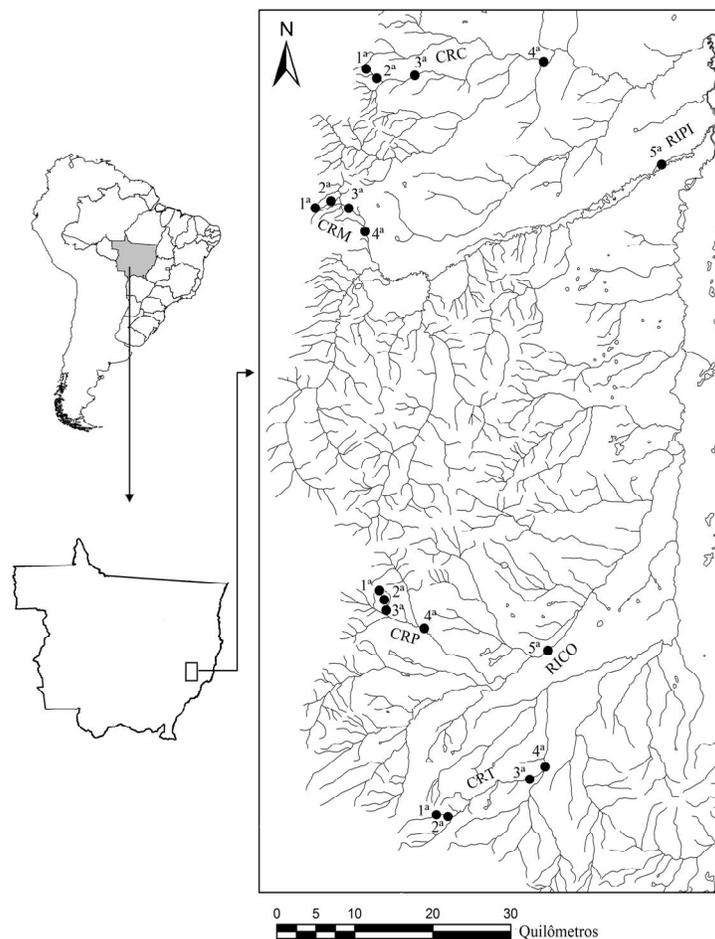


Fig. 1. Pontos de coleta de imaturos de Ephemeroptera na Bacia do Rio Pindaíba, Estado do Mato Grosso, e suas respectivas ordens (CRC= Córrego Cachoeirinha, CRM= Córrego da Mata, CRP= Córrego Papagaio, CRT= Córrego Taquaral, RICO= Rio Corrente, RIPI= Rio Pindaíba).

Amostragem e identificação taxonômica

Ninfas de Ephemeroptera foram amostradas em 18 pontos, demarcados ao longo da Bacia do Rio Pindaíba (Fig. 1), sendo quatro córregos em trechos de primeira a quarta ordem: Cachoeirinha, da Mata, Papagaio e Taquaral, e os trechos de quinta ordem nos rios Pindaíba e Corrente, em três períodos do ano: início (outubro e novembro) e meio (janeiro) da estação chuvosa, e na estação seca (julho e agosto) de 2005, resultando em 12 amostras para os trechos até quarta ordem e seis amostras em quinta ordem. Para determinação das ordens dos rios seguiu-se a classificação proposta por Strahler (1957).

Foram estabelecidos cinco tipos de substratos: folhiços depositados em áreas de corredeira, folhiços depositados em áreas de remanso, madeira, pedra (matação) e raiz. Em cada ponto de coleta, folhiço em corredeira, em remanso e raiz foram amostrados com um coador (“rapiché” de 18 cm de diâmetro e malha de 250 mm) replicado três vezes, constituindo três sub-amostras. Como as distribuições dos substratos pedra e madeira foram muito irregulares nos trechos amostrados e não permitiram o uso do coador, optou-se por padronizar a amostragem de organismos nestes substratos por tempo. Sendo assim, madeira e pedra foram amostradas manualmente durante 15 minutos com auxílio de pinças e escovas. A utilização das duas metodologias é realizada por se considerar o esforço amostral de ambas as metodologias suficiente para caracterizar as comunidades.

Os imaturos foram identificados em nível genérico, com auxílio da chave de identificação de Salles (2006). Em seguida, os gêneros foram classificados de acordo com sua categoria funcional (Cummins, 1973; 1974), a partir de informações contidas em artigos (Tabela 1). Informações baseadas em outras classificações funcionais (*e.g.* McShaffrey e McCafferty, 1988; Palmer *et al.*, 1993), que apresentam categorias mais específicas, foram simplificadas nos grupos funcionais alimentares: coletor apanhador, coletor filtrador, fragmentador, raspador e predador propostos por Cummins (1973; 1974). Quando as informações divergiam, foram consideradas as categorias citadas por mais de um autor, quando não possível, a categoria foi inferida sua categoria com base nas informações comportamentais observadas em campo. Quando o grupo funcional citado pela bibliografia divergia do esperado (baseado em observações de campo), foi realizada uma análise do conteúdo estomacal, onde a parte superior do trato digestivo

era retirada, aberta e o conteúdo colocado em lâmina com glicerina, sobreposta por uma lamínula e observada em microscópio óptico Opton (aumento até 1000 vezes).

Os espécimes coletados foram depositados na Coleção Zoobotânica James Alexander Ratter, na Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, *campus* de Nova Xavantina (CZNX).

Análise dos dados

Foram utilizadas análises de variância (ANOVA *one way*) para comparar: a abundância de indivíduos de acordo com as ordens dos córregos e rios e a abundância dos grupos funcionais alimentares dentro dos diferentes tipos de substratos. Em caso de resultados significativos ($p < 0,05$), o Teste de Tukey foi utilizado como análise *a posteriori* para indicar a diferença entre os grupos (Zar, 1999). As estações do ano foram utilizadas como réplica e quando necessário, os dados de abundância foram logaritmizados.

A riqueza entre as ordens foi comparada com base técnica de rarefação de Mao Tau (“baseada em momentos”) (Gotelli e Colwell, 2001). Esse método de estimativa de riqueza elimina completamente a necessidade de réplica e permite a comparação direta de riqueza entre amostras. Como as ordens diferiram quanto ao número de córregos amostrados, foram consideradas apenas 30 amostras por ordem (cinco tipos de substratos \times quatro córregos \times três estações = 30 amostras). A rarefação foi calculada no programa EstimateS 7.5.0 (Colwell, 2005).

Foram geradas as abundâncias relativas dos grupos funcionais alimentares de acordo com as ordens dos rios, as quais foram representadas em gráficos.

A composição de gêneros e grupos funcionais alimentares nas diferentes ordens de córregos e rios foi verificada através de análises de correspondência destendenciada com remoção do efeito do arco (*Detrended Correspondence Analysis - DCA*) (Hill e Gauch, 1980) a partir de matrizes de abundância. O mesmo foi realizado para verificar a composição nos diferentes tipos de substratos. Em seguida, para testar a significância dos agrupamentos estabelecidos pelas DCAs, foram realizadas análises de similaridades (ANOSIM) (Clarke, 1993). Para a abundância relativa e a ANOSIM realizada com os grupos funcionais alimentares, o grupo alimentar predador foi retirado, já que apenas um exemplar foi coletado.

Para verificar se os gêneros apresentaram associação por algum tipo de substrato específico, foi utilizada a Análise de Espécies Indicadoras (*Indicator Value Method - IndVal*), proposto por Dufrêne e Legendre (1997), com nível de significância de 5%. De acordo com Dufrêne & Legendre (1997), esse índice mede o grau de especificidade (relação da espécie com uma variável específica) e o grau de fidelidade (toda vez que a variável ocorreu à espécie esta presente) das espécies em relação a uma categoria ambiental.

RESULTADOS

Foram coletadas 2.173 ninfas de Ephemeroptera distribuídas em sete famílias e 35 gêneros (Tabela 1). Baetidae e Leptophlebiidae foram as mais diversas, ambas com 12 gêneros amostrados e Leptophlebiidae foi a mais representativa, contribuindo com mais de 63% da abundância total de indivíduos. *Farrodes* Peters, 1971, *Miroculis* Edmunds, 1963 e *Traverhyphes* Molineri, 2001 foram os gêneros mais abundantes (559, 415 e 301 indivíduos, respectivamente). *Amanahyphes* Salles e Molineri, 2006 e *Harpagobaetis* Mol, 1986 foram representados por apenas um indivíduo cada (Tabela 2).

O grupo funcional mais representativo foi o dos raspadores, contribuindo com mais de 56% dos indivíduos amostrados ($n=1.234$) em 11 gêneros. Os coletores apanhadores somaram 32,4% dos indivíduos ($n=705$) distribuídos em 14 gêneros, enquanto que coletores filtradores (seis gêneros), fragmentadores (três gêneros) e predadores (um gênero e um indivíduo) somaram pouco mais de 10% da abundância total (Fig. 2). A proporção discrepante dos grupos funcionais alimentares mostrou-se significativa ($F_{(3, 56)} = 34,498$ e $p < 0,001$) (Fig. 3), onde os raspadores foram mais abundantes que coletores filtradores, fragmentadores e predadores, e coletores apanhadores foram mais abundantes que coletores filtradores e predadores (p de Tukey $< 0,05$).

Tabela 1. Famílias e gêneros de Ephemeroptera coletados na Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, em trechos de primeira a quinta ordem, e respectivos grupos funcionais alimentares (GFA) de acordo com a bibliografia citada (*inferência baseada na categoria dos organismos da mesma linhagem; **baseado no conteúdo estomacal; CA= coletor apanhador; CF= coletor filtrador; F= fragmentador; P= predador; R= raspador).

FAMÍLIA/GÊNERO	GFA	BIBLIOGRAFIA
Baetidae		
<i>Americabaetis</i> Kluge, 1992	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006; Merrit <i>et al.</i> , 2008
<i>Apobaetis</i> Day, 1955	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
<i>Aturbina</i> Lugo-Ortiz e McCafferty, 1996	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
<i>Baetodes</i> Needham e Murphy, 1924	R	Salles, 2006; Baptista <i>et al.</i> , 2006; Merrit <i>et al.</i> , 2008
<i>Camelobaetidius</i> Demoulin, 1966	R	Salles, 2006; Baptista <i>et al.</i> , 2006
<i>Cloeodes</i> Traver, 1938	R	Baptista <i>et al.</i> , 2006
<i>Cryptonympha</i> Lugo-Ortiz e McCafferty, 1998	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
<i>Guajirolus</i> Flowers, 1985	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
<i>Harpagobaetis</i> Mol, 1986	P	Salles, 2006
<i>Paracloeodes</i> Day, 1955	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
<i>Waltzophius</i> McCafferty e Lugo-Ortiz, 1955	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
<i>Zelus</i> Lugo-Ortiz e McCafferty, 1998	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
Caenidae		
<i>Brasilocaenis</i> Puthz, 1975	R	Salles, 2006
<i>Caenis</i> Stephens, 1835	R	Francischetti <i>et al.</i> , 2001; Salles, 2006; Merrit <i>et al.</i> , 2008
Euthyplociidae		
<i>Campylocia</i> Needham e Murphy, 1924	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
Leptohyphidae		
<i>Amanahyphes</i> Salles e Molineri, 2006	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
<i>Leptohyphes</i> Eaton, 1882	CA	Molineri, 2003; Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006; Merrit <i>et al.</i> , 2008
<i>Traverhyphes</i> Molineri, 2001	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005
<i>Tricorythodes</i> Ulmer, 1920	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Merrit <i>et al.</i> , 2008
<i>Tricorythopsis</i> Traver, 1958	CA	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
Leptophebiidae		
<i>Askola</i> Peters, 1969	R	Polegatto, 2003; Polegatto e Froehlich, 2003
<i>Farrodes</i> Peters, 1971	R	Polegatto, 2003; Polegatto e Froehlich, 2003
<i>Fittkaulus</i> Savage e Peters, 1978	F	*
<i>Hagenulopsis</i> Ulmer, 1920	R	Polegatto, 2003; Polegatto e Froehlich, 2003; Baptista <i>et al.</i> , 2006
<i>Hydrosmilodon</i> Flowers e Domínguez, 1992	CF	Polegatto, 2003; Polegatto e Froehlich, 2003
<i>Miroculis</i> Edmunds, 1963	R	Polegatto e Froehlich, 2003
<i>Paramaka</i> Savage e Domínguez, 1992	CF	Salles, 2006
<i>Simothraulopsis</i> Demoulin, 1966	R	Polegatto, 2003
<i>Terpides</i> Demoulin, 1966	F	Bello e Cabrera, 2001
<i>Thraulodes</i> Ulmer, 1920	R	Polegatto e Froehlich, 2003; Baptista <i>et al.</i> , 2006; Merrit <i>et al.</i> , 2008
<i>Traverella</i> Edmunds, 1948	CF	Edmunds <i>et al.</i> , 1976; Polegatto e Froehlich, 2003; Merrit <i>et al.</i> , 2008
<i>Ulmeritoides</i> Traver, 1959	F	**
Oligoneuriidae		
<i>Lachlania</i> Hagen, 1868	CF	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006; Merrit <i>et al.</i> , 2008
<i>Oligoneuria</i> Pictet, 1843	CF	Cummins <i>et al.</i> , 2005; Salles, 2006
Polymirtacyidae		
<i>Campsurus</i> Eaton, 1868	CF	Edmunds <i>et al.</i> , 1976; Hilsenhoff, 2001; Salles, 2006

Tabela 2. Incidência e abundância de Ephemeroptera imaturos coletados em trechos de primeira a quinta ordem, e em diferentes tipos de substratos da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005 (FC=folhicho em corredeira; FR= folhicho em remanso; M=madeira; P=pedra; R=raiz).

FAMÍLIA/GÊNERO	ORDEM DOS CÓRREGOS					TIPOS DE SUBSTRATO				
	1ª O	2ª O	3ª O	4ª O	5ª O	FC	FR	M	P	R
Baetidae										
<i>Americabaetis</i> Kluge, 1992	19	12	24	9		36	1	19	4	4
<i>Apobaetis</i> Day, 1955			2	3			2	2		1
<i>Aturbina</i> Lugo-Ortiz e McCafferty, 1996	2	1	27	2		2	22	2		6
<i>Baetodes</i> Needham e Murphy, 1924	9	10	5			16			6	2
<i>Camelobaetidius</i> Demoulin, 1966		1	3	2		2	1	2	1	
<i>Cloeodes</i> Traver, 1938	1	9	7	4	1	1	6	5	6	4
<i>Cryptonympha</i> Lugo-Ortiz e McCafferty, 1998			1		2	1		2		
<i>Guajirolus</i> Flowers, 1985			1	2			1	2		
<i>Harpagobaetis</i> Mol, 1986			1					1		
<i>Paracloeodes</i> Day, 1955					3					3
<i>Waltzoyphius</i> McCafferty e Lugo-Ortiz, 1955	2	13	4	13			1	1	2	28
<i>Zelus</i> Lugo-Ortiz e McCafferty, 1998	11	23	16	20	2	46	5	9	3	9
Caenidae										
<i>Brasilocaenis</i> Puthz, 1975		1	8	2			5	3		3
<i>Caenis</i> Stephens, 1835		2								2
Euthyplociidae										
<i>Campylocia</i> Needham e Murphy, 1924	1	1	2	11	3		6	11		1
Leptohiphidae										
<i>Amanahyphes</i> Salles e Molineri, 2006					1					1
<i>Leptohiphys</i> Eaton, 1882	54	16	2			44		10	3	15
<i>Traverhyphes</i> Molineri, 2001	23	74	84	107	13	77	28	36	3	157
<i>Tricorythodes</i> Ulmer, 1920		6	32	34	6	5	28	29		16
<i>Tricorythopsis</i> Traver, 1958			3	4	14	1		16		4
Leptophebiidae										
<i>Askola</i> Peters, 1969	3	4	8		1	1	6	3		6
<i>Farrodes</i> Peters, 1971	37	188	192	123	19	319	25	102	24	89
<i>Fittkaulus</i> Savage e Peters, 1978	2	5	10	5	2		4	2		18
<i>Hagenulopsis</i> Ulmer, 1920	14	80	27			15	12	8	68	18
<i>Hydrosmilodon</i> Flowers e Domínguez, 1992					2	2				
<i>Miroculis</i> Edmunds, 1963	51	118	143	100	3	66	266	48	6	29
<i>Paramaka</i> Savage e Domínguez, 1992			6	4	6	6		10		
<i>Simothraulopsis</i> Demoulin, 1966	5	4	2	20		3	2	19	7	
<i>Terpides</i> Demoulin, 1966	42	27	22	23		18	35	19	1	41
<i>Thraulodes</i> Ulmer, 1920	1	5	18			2			22	
<i>Traverella</i> Edmunds, 1948			7					7		
<i>Ulmeritoides</i> Traver, 1959	11	17	6	10		1	30	7	3	3
Oligoneuriidae										
<i>Lachlania</i> Hagen, 1868		2	2	6		5	5			
<i>Oligoneuria</i> Pictet, 1843			1	5		1				5
Polymirtacyidae										
<i>Campsurus</i> Eaton, 1868		8	2				1	6		3

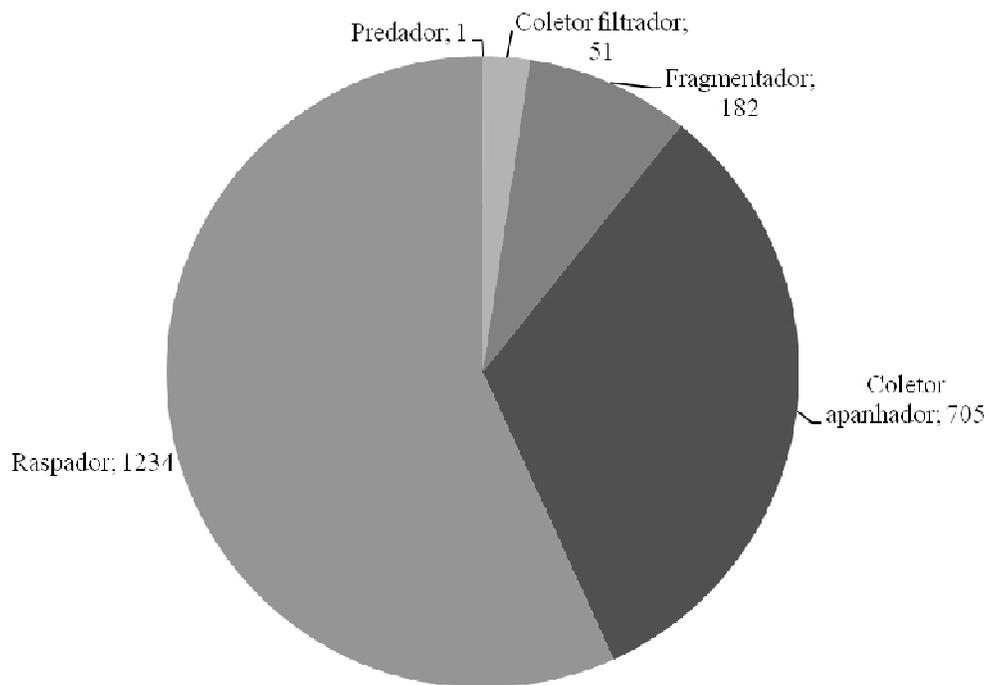


Fig. 2. Abundância dos grupos funcionais de imaturos de Ephemeroptera na Bacia do Rio Pindaíba, Estado do Mato Grosso, 2005.

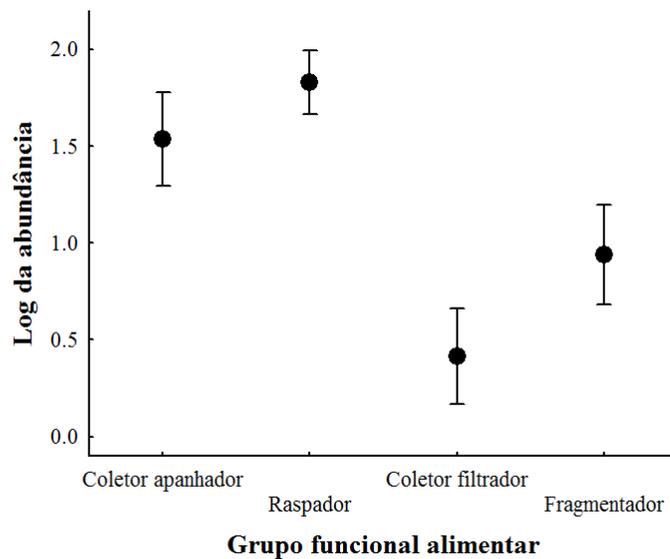


Fig. 3. Análise de variância realizada com o log da abundância de Ephemeroptera, de acordo com as categorias funcionais alimentares, Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. As barras representam o desvio padrão de 95%.

O grupo funcional alimentar que mais contribuiu para a riqueza de gêneros foi o dos coletores apanhadores (14 gêneros), seguido dos raspadores (11 gêneros), os coletores filtradores (seis gêneros), fragmentadores (três gêneros) e por fim, o grupo de predador, que contribuiu com apenas um gênero (Fig. 4; Tabela 2).

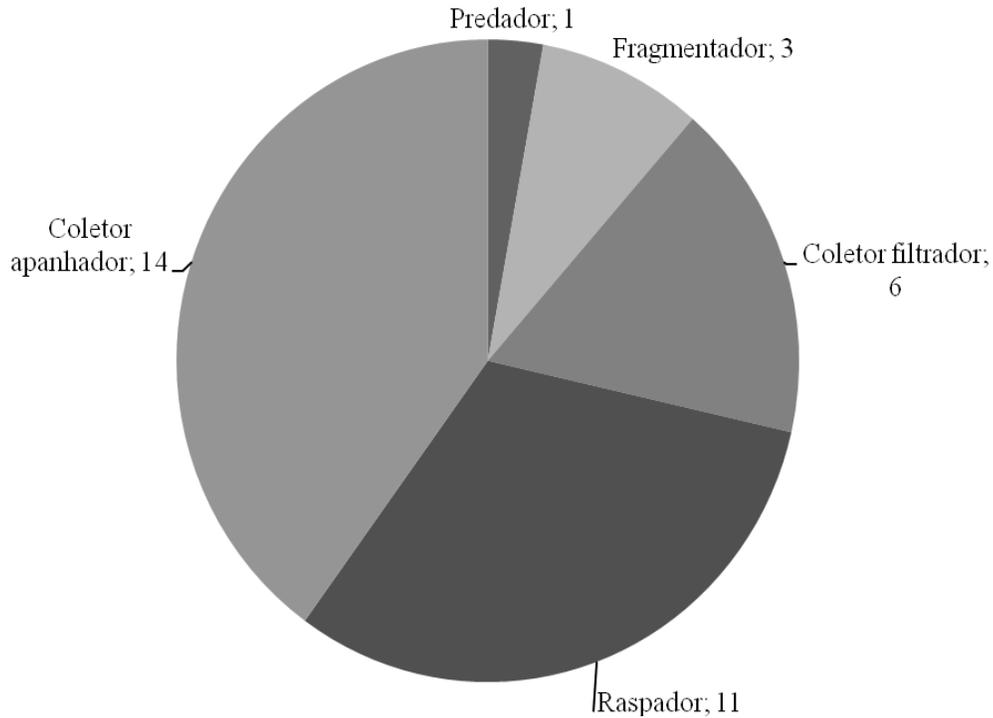


Fig. 4. Riqueza observada de gêneros de acordo com os grupos funcionais alimentares de imaturos de Ephemeroptera na Bacia do Rio Pindaíba, Estado do Mato Grosso, 2005.

Distribuição funcional nas ordens

Quanto à distribuição ao longo das ordens da Bacia do Rio Pindaíba (Fig. 5A), a abundância de efemerópteros foi diferente entre as ordens analisadas ($F_{(4,20)} = 4,771$ e $p=0,007$). A terceira ordem foi mais abundante, obtendo em média 56 indivíduos por amostra, seguida da segunda ordem (53 indivíduos por amostra), quarta ($n=43$), primeira ($n=41$) e a quinta ($n=13$). Porém, a diferença se deu apenas entre a segunda e terceira ordens quando comparadas individualmente com as quintas ordens (p de Tukey $< 0,05$).

As riquezas estimadas de gêneros também diferiram entre si (Fig. 5B). A terceira ordem foi a mais rica ($24,0 \pm 1,6$), diferindo da segunda ($19,5 \pm 1,8$) e quarta ordens ($19,2 \pm 2,4$), que por sua vez, diferiram da quinta ($15,0 \pm 2,4$) e primeira ordens ($14,4 \pm 2,1$).

Os coletores apanhadores (Fig. 6A) apresentaram uma variação em sua distribuição ao longo do gradiente, sendo mais representativos na quinta ordem, enquanto que os coletores filtradores (Fig. 6B) tiveram sua proporção aumentando de acordo com o aumento da ordem dos rios. Os fragmentadores (Fig. 6C) obtiveram sua maior proporção em trechos de cabeceira, diminuindo em relação à foz, obtendo um pequeno aumento na quarta ordem. Por fim, os raspadores (Fig. 6D) tiveram sua maior abundância relativa em trechos de segunda ordem.

Ao relacionar os grupos funcionais alimentares e as ordens dos rios (Fig. 7A), apenas 29,4% da variação foi explicada nos dois primeiros eixos (eixo 1= 0,211 e eixo 2= 0,083) e não se observa nenhum padrão de agrupamento entre os grupos funcionais alimentares e as ordens, o que foi confirmado pela ANOSIM ($r=0,023$ e $p=0,628$).

Ao ordenar a composição de gêneros a partir das ordens nos córregos, 82,3% da variabilidade total da composição foi explicada com os dois primeiros eixos (eixo 1= 0,538; eixo 2= 0,285) (Fig. 5B). Não foram observados agrupamentos entre as ordens, porém, a ANOSIM mostrou diferenças significativas na composição de gêneros entre as ordens ($r=0,203$ e $p=0,002$).

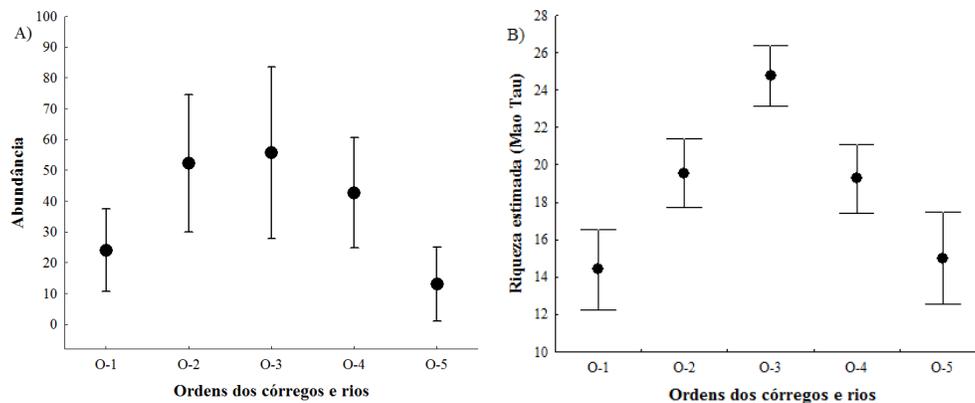
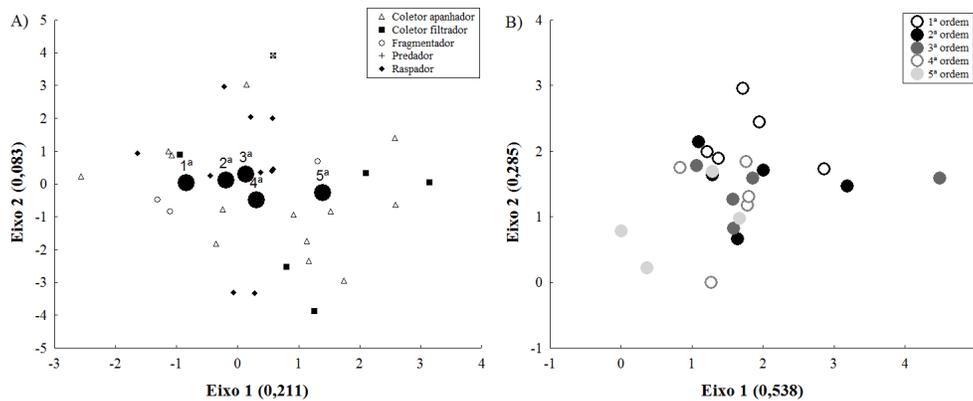
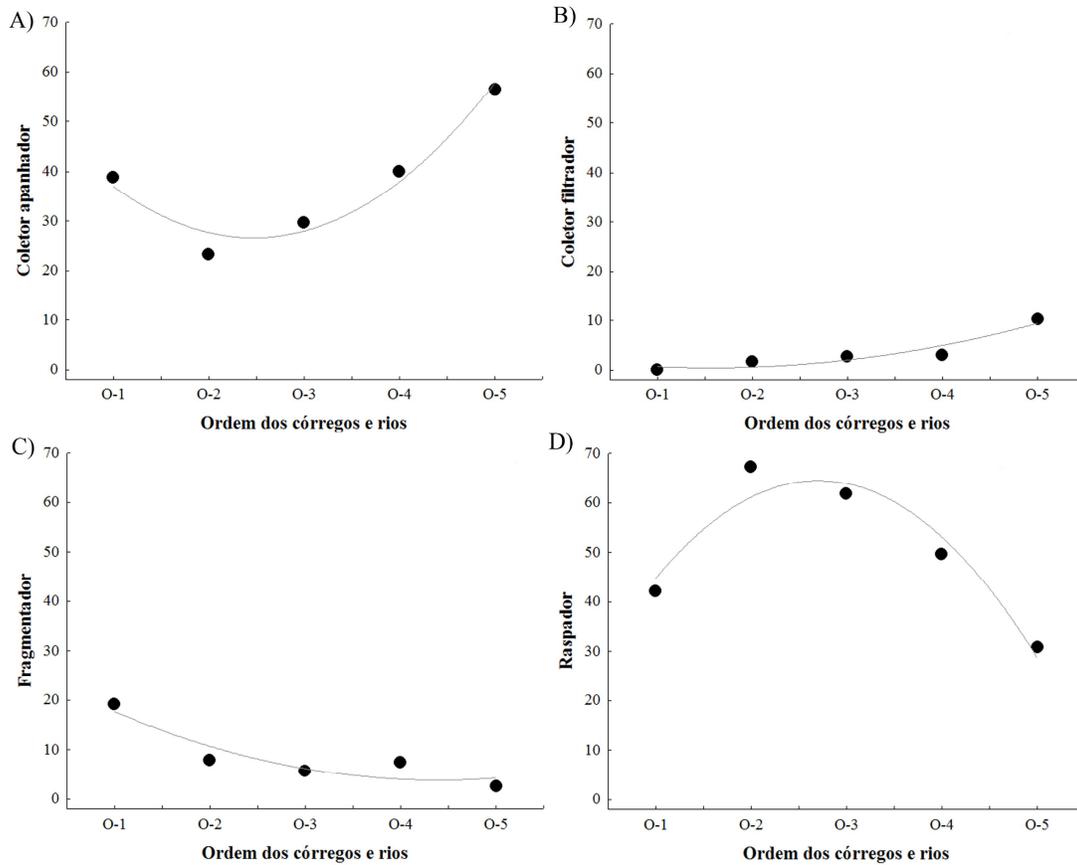


Fig. 5. (A) Análise de variância realizada com a abundância e (B) riqueza estimada (Mao Tau) de gêneros de Ephemeroptera em trechos de córregos de 1ª à 5ª ordem da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. As barras representam desvio padrão e intervalo de confiança de 95%.



Distribuição funcional nos substratos

Ao analisar a distribuição funcional dentro dos substratos amostrados, observa-se que todos os substratos apresentaram diferenças com relação à média de abundância ($p < 0,05$) (Fig. 8A – 6E). Folhiço em corredeira (Fig. 8A) e raiz (Fig. 8E) apresentaram a média de abundância de coletores filtradores e fragmentadores diferindo de coletores apanhadores e raspadores, folhiço em remanso (Fig. 8B) e pedra (Fig. 8D) apresentaram os fragmentadores com abundância média distinta de coletores apanhadores enquanto que madeira (Fig. 8C) apresentou a abundância de filtradores diferente de raiz (p de Tukey $< 0,05$).

A maioria das distribuições funcionais nos substratos apresentou o mesmo perfil, com os raspadores aparecendo sempre como os mais representativos, seguido de coletores apanhadores, fragmentadores e coletores filtradores (Fig. 8A – 6E). Apenas no substrato raiz (Fig. 8E) houve uma inversão, com os coletores apanhadores superando a abundância dos raspadores, porém essa diferença não foi significativa (p de Tukey $< 0,05$).

Ao ordenar os grupos funcionais alimentares de acordo com tipo de substrato (Fig. 9A), os dois primeiros eixos de DCA explicaram 55,9% da variação total (eixo 1= 0,381 e eixo 2= 0,178). Observa-se que não há agrupamento entre os gêneros coletores apanhadores e filtradores, que obtiveram uma variação alta em seus valores de eixo 1 e eixo 2. Também não houve homogeneidade no agrupamento dos gêneros com hábito raspador, uma vez que um pequeno grupo de raspadores se mostrou associado ao substrato pedra e outro grupo ao substrato folhiço em remanso. Os fragmentadores tiveram uma variação pequena nos valores do eixo 1, permanecendo todos associados ao substrato pedra, e o gênero de hábito predador manteve-se isolado pelo maior valor do eixo 2 apresentado. Porém, a análise de similaridade (ANOSIM) não detectou diferenças os grupos funcionais alimentares ($r = 0,004$ e $p = 0,438$).

No entanto, ao ordenar os substratos a partir da composição de gêneros associada a cada um deles, a ordenação foi mais significativa (82,3% da variabilidade total da composição explicada pelos dois primeiros eixos; eixo 1= 0,538; eixo 2= 0,285) (Fig. 9B). Percebe-se um claro agrupamento entre as amostras de folhiço em remanso, folhiço em corredeira e pedra. As amostras realizadas nos substratos madeira e raiz não

apresentaram agrupamentos visíveis. Os agrupamentos foram confirmados pela ANOSIM ($r= 0,285$ e $p=0,001$).

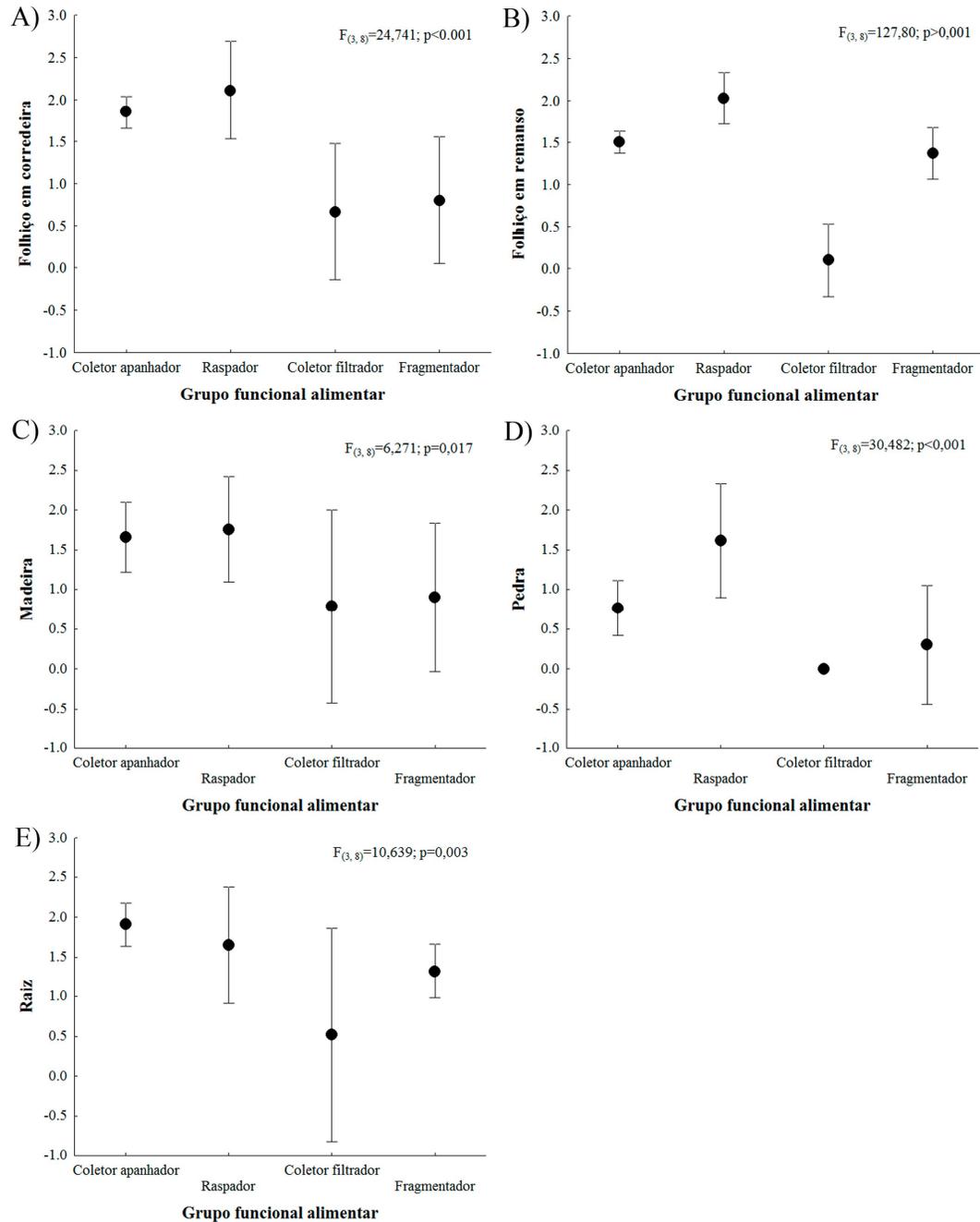


Fig. 8. Análise de variância do log da abundância dos grupos funcionais alimentares de Ephemeroptera de acordo com os diferentes tipos de substrato da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005. As barras representam desvio padrão de 95% (A) folhço em remanso, (B) folhço em corredeira, (C) madeira, (D) pedra e (E) raiz.

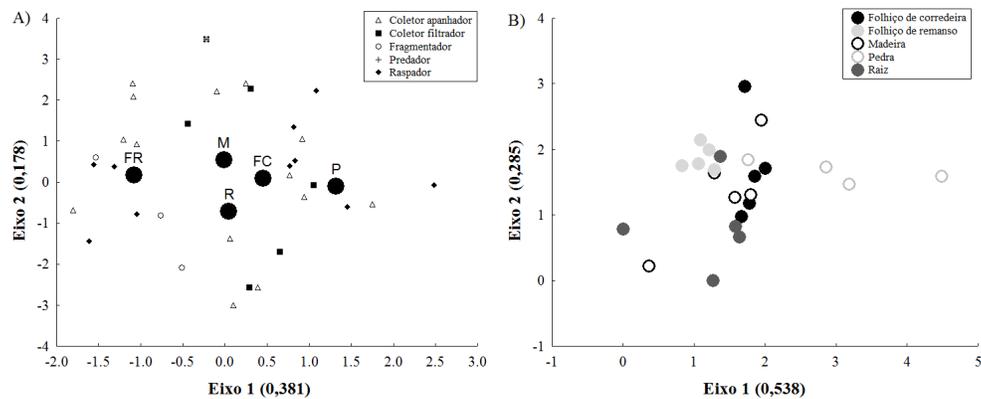


Fig. 9. Ordenação da análise de correspondência com remoção do efeito do arco (DCA) (A) dos grupos funcionais alimentares de acordo com os tipos de substrato e (B) das amostras de substratos baseado na composição de gêneros em córregos da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005.

Associação com os substratos

A análise de espécies indicadoras mostrou a associação de alguns gêneros com substrato específico. *Farrodes* e *Zelus* apresentaram valores altos de indicação por folhinho em corredeira, *Ulmeritoides* e *Miroculis* por folhinho em remanso, *Thraulodes* por pedra e *Fittkaulus*, *Traverhypes* e *Waltzoyphi* por raiz (Tabela 3).

Tabela 3. Gêneros, categoria funcional alimentar (FFG), valor de indicação, significância do teste (p) e indicação de substrato específico da Análise de Espécies Indicadoras, realizada para os Ephemeroptera imaturos da Bacia do Rio Pindaíba, Estado de Mato Grosso, 2005.

Gênero	FFG	Valor de indicação (IV)	p	Indicação
<i>Farrodes</i>	Raspador	56,5	0,009	Folhinho em corredeira
<i>Zelus</i>	Coletor apanhador	63,2	0,004	Folhinho em corredeira
<i>Miroculis</i>	Raspador	63,9	0,004	Folhinho em remanso
<i>Ulmeritoides</i>	Fragmentador	53,6	0,012	Folhinho em remanso
<i>Thraulodes</i>	Raspador	69,9	0,004	Pedra
<i>Fittkaulus</i>	Fragmentador	75,0	0,002	Raiz
<i>Traverhypes</i>	Coletor apanhador	52,0	0,006	Raiz
<i>Waltzoyphi</i>	Coletor apanhador	51,7	0,031	Raiz

DISCUSSÃO

Ao todo, os raspadores corresponderam a mais da metade dos organismos amostrados e foram os mais abundantes em todos os tipos de substratos. Esse resultado pode ser atribuído à grande abundância de dois gêneros raspadores, *Farrodes*, que contribuiu com 559 indivíduos, e *Miroculis*, que contribuiu com 415, os quais correspondem a mais de 44% da abundância total de indivíduos. Ambos os gêneros possuem uma ampla distribuição e são encontrados em uma variedade de substratos, além de aparentemente possuírem ampla tolerância e compor grande parte da fauna de efemerópteros em vários locais do Brasil (Savage, 1987; Domínguez *et al.*, 2006). A própria família Leptophlebiidae como um todo é considerada um elemento dominante na fauna de efemerópteros em córregos de pequeno e médio porte da Região Neotrópica (Savage, 1987).

Além disso, em uma classificação mais específica, organismos da família Leptophlebiidae podem ser enquadrados dentro de raspadores como escovadores (Salles, 2006). Esses organismos caracterizam-se por alimentarem-se de matéria orgânica particulada fina (FPOM na sigla em inglês) e algas/perifíton ligeiramente fixadas nos substratos, enquanto que os raspadores (*stricto sensu*) possuem adaptações estruturais para alimentarem-se de FPOM e algas/perifíton firmemente presa ao substrato, geralmente em pedras e madeiras (Cummins *et al.*, 2005; Baptista *et al.*, 2006). Sendo assim, justifica-se a presença desses organismos raspadores/escovadores nos demais substratos, uma vez que eles não precisam necessariamente “raspar” o material aderido, e sim, “escovar” o material orgânico ligeiramente associado, o que pode estar disponível em todos os tipos de substrato, especialmente aqueles em áreas com menor velocidade na corrente de água.

Distribuição funcional nas ordens

A Bacia do Rio Pindaíba é composta por córregos alterados e preservados, sendo que alguns vêm sendo alterados devido à retirada da vegetação marginal e represamentos, enquanto que outros possuem a vegetação ribeirinha preservada por se localizarem em áreas de relevo acentuado, o que impede o uso do solo por agricultura e pecuária (Rossete, 2008). A retirada da cobertura vegetal pode atuar como um modificador do ecossistema, diminuindo a entrada de matéria alóctone e possibilitando a entrada de luz no sistema (Allan e Castillo, 2007). O maior aporte de energia e a maior

diversidade e disponibilidade de alimento podem ser os fatores responsáveis pela maior abundância de organismos nos trechos de segunda ordem.

Apesar de Baptista *et al.* (2001a) e Callisto *et al.* (2004) terem encontrado a maior abundância de macroinvertebrados em trechos de 4ª e 5ª ordens, os resultados encontrados por Kikuchi e Uieda (1998) corroboram os dados aqui apresentados, mostrando que a maior abundância de invertebrados aquáticos foi encontrada em áreas desflorestadas. Dessa forma, ressalta-se a importância da manutenção da mata ciliar, uma vez que a desestruturação do ambiente físico afetaria as propriedades químicas da água, conseqüentemente, provocando alterações na dinâmica natural das comunidades biológicas (Goulard e Callisto, 2003; Callisto *et al.*, 2005).

A maior riqueza de gêneros em trechos de terceira ordem corrobora os resultados de Baptista *et al.* (2001a) e Corigliano *et al.* (2001), que encontraram a maior riqueza de Ephemeroptera em trechos intermediários dos córregos. De acordo com Vannote *et al.* (1980) e Vison e Hawkins (1998), a alta diversidade organismos em trechos intermediários de córregos e rios pode ser reflexo da alta heterogeneidade e complexidade de hábitat desses locais.

Apesar da ordem Ephemeroptera constituir apenas uma fração dos macroinvertebrados presentes nos ecossistemas aquáticos, a distribuição individual dos grupos funcionais alimentares de acordo com as ordens dos córregos e rios corroboram as predições do Conceito de Continuidade de Rios proposto por Vannote *et al.* (1980) para comunidade de macroinvertebrados. Os coletores tiveram a maior abundância relativa em trechos de maiores ordens, os fragmentadores em trechos de cabeceira, a proporção de predadores foi mantida em todas as ordens e, por fim, os raspadores mostraram-se mais abundantes em trechos de terceira e segunda ordens. Resultados similares foram encontrados para a comunidade de macroinvertebrados por Heino *et al.* (2005). Já a alta abundância de raspadores em todas as ordens estudadas indica a produção de perifíton ao longo de todo o curso d'água (Paunovic *et al.*, 2006).

A composição dos grupos funcionais alimentares não refletiu as mudanças da composição taxonômica ao longo dos córregos e rios estudados. As ordens dos rios não foram bons preditores para a composição funcional, enquanto a composição taxonômica mostrou-se bastante influenciada por esta classificação. A influência das ordens dos rios sobre as comunidades aquáticas foi abordada em outros trabalhos, como em Melo (2009), que relata uma mudança abrupta na composição de macroinvertebrados entre as

quarta e quinta ordens no Rio do Carmo, em São Paulo, enquanto que Baptista *et al.* (2001b) encontraram quebra no padrão de organização da fauna de insetos aquáticos entre trechos de 1ª à 4ª ordem com relação aos trechos de 5ª e 6ª no Rio Macaé, Rio de Janeiro. De acordo com Heino *et al.* (2005), o tamanho do córrego é o principal fator influenciador da estrutura taxonômica.

Porém, a baixa influência das ordens sobre a composição de Ephemeroptera pode ser reflexo de pequenas alterações ao longo dos cursos d'água. De acordo com o Conceito de Descontinuidade Seriada (*Serial Discontinuity Concept* – SDC Ward e Stanford, 1983), as ações antrópicas, como represas, poluição e erosão, agem como agentes de distúrbio, podendo causar descontinuidades dentro do *continuum* de um rio em pequenas escalas, o que pode levar à adição ou substituição de espécies, e/ou mudanças relativas de abundância (Stanford e Ward, 2001; Katano *et al.*, 2009; Araújo *et al.*, 2009).

Distribuição funcional nos substratos

Era de se esperar que a distribuição funcional diferisse de acordo com o tipo de substrato uma vez que os substratos diferem com relação ao tipo, tamanho e disponibilidade de alimento disponível. De acordo com os resultados encontrados por Buss *et al.* (2004), a distribuição de macroinvertebrados é mais influenciado pelo tipo de substrato do que pela integridade ambiental, qualidade da água ou período de amostragem. Ainda, Buss *et al.* (2004), além de outros autores (*e.g.* Flecker e Allan, 1984; Malmqvist e Otto, 1987), afirmam que primeiramente, os organismos nos meso e microhabitat dentro de rios e córregos são estruturados pela velocidade da correnteza de água.

O fato da distribuição funcional nos substratos não ter refletido a mesma mudança observada na distribuição taxonômica, indica que os grupos funcionais alimentares não podem ser preestabelecidos baseados somente no tipo de substrato. De acordo com Buss *et al.* (2004), muitos táxons podem colonizar mais que um substrato, mas em geral, os substratos são utilizados por distintas comunidades de macroinvertebrados, provavelmente devido a adaptações similares para viver sobre condições de habitat referentes à qualidade e quantidade do material orgânico. Além disso, as associações por substratos podem estar ligadas a outras condições que não exclusivamente as alimentares, como, por exemplo, a demanda por oxigênio, abrigo

contra predadores, adaptações à velocidade de água e estabilidade do substrato (*e.g.* Flecker e Allan, 1984; Polegatto, 1998). Um organismo raspador pode ter associação por permanecer em folhijo em vez de pedra (*e.g.* *Miroculis*), ou um fragmentador pode ter associações com raiz em vez de folhijo (*e.g.* *Fittkaulus*).

Estudos realizados por Kikuchi e Uieda (2005) também afirmam a variação de composição taxonômica de macroinvertebrados em função do tipo de substrato (rochoso, arenoso e orgânico). Rezende (2007), por exemplo, trabalhando em córregos da Amazônia Central, concluiu que a composição de macroinvertebrados, assim como a abundância, é um parâmetro que pode estar associado ao fluxo da correnteza, uma vez que seriam necessários grupos com exigências ecológicas e comportamentais distintas nos ambientes de acordo com a velocidade da água.

Associação com substrato

As associações observadas no teste de espécies indicadoras corroboram a importância da biologia dos organismos na seleção de hábitat, enquanto ao mesmo tempo alguns táxons apresentaram associação de acordo com o que se espera baseado no grupo funcional. *Traverhyphes*, organismos coletores apanhadores, apresentaram preferência por raiz, como já observado neste trabalho, o que pode estar relacionado ao fluxo de água presente neste tipo de substrato. *Farrodes* e *Miroculis*, raspadores, tiveram preferência pelos folhijos (corredeira e remanso, respectivamente), também como observado anteriormente, o que pode ser relacionado à sua categoria mais específica, escovadores, que não precisam necessariamente estar sobre pedras e madeiras. Um trabalho anterior (Fidelis *et al.*, 2008) já citou a associação do gênero *Farrodes* com folhijo em corredeira, enquanto que *Miroculis* não teria apresentado especificidade a nenhum substrato. Francischetti *et al.* (2004), porém, detectaram a associação de *Miroculis froehlichii* Savage e Peters, 1983 por folhijos de fundo. Ao mesmo tempo *Thraulodes*, também raspador escovador, apresentou associação por pedras. *Fittkaulus* e *Ulmeritoides*, como era de se esperar de organismos fragmentadores, apresentaram preferência por substratos vegetais, raiz e folhijo em remanso, respectivamente. Fidelis *et al.* (2008) detectaram a preferência de *Waltzoyphius* por barrancos marginais, que podem ser compostos por raízes e vegetação marginal, o que de fato, é o observado em campo.

Além de agregar informações a respeito da classificação e distribuição funcional dos efemerópteros, os resultados desse estudo mostram que as comunidades estudadas são muito mais estruturadas taxonomicamente do que pelos grupos funcionais alimentares. Sendo assim, acredita-se, assim como Callisto & Esteves (1998), que o desenvolvimento de estudos visando à avaliação da estrutura trófica em guildas permite orientar caminhos, mas necessita de estudos básicos de levantamento taxonômico para que seja possível avaliar efetivamente o papel das comunidades de macroinvertebrados bentônicos na ciclagem de nutrientes, fluxo de energia de ecossistemas aquáticos e demais trabalhos ecológicos.

Agradecimentos. Aos integrantes do Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Nova Xavantina e as agências financiadoras, FAPEMAT processo nº 098/2004 e PROCAD/CAPES processo nº 109/2007.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan J.D. e Castillo M.M., 2007. Stream ecology: structure and function of running waters, Springer, Dordrecht, 436p.
- Araújo F.G., Pinto B.C.T. e Teixeira T.P., 2009. Longitudinal patterns of fish assemblages in a large tropical river in southeastern Brazil: evaluating environmental influences and some concepts in river ecology. *Hydrobiologia*, 618, 89–107.
- Baptista D.F., Buss D.F., Dorvillé L.F.M. e Nessimian J.L., 2001a. Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé River Basin, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, 61, 249–258.
- Baptista D.F., Dorvillé L.F., Buss D.F. e Nessimian J.L., 2001b. Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river. *Rev. Brasil. Biol.*, 61: 295–304.
- Baptista D.F., Buss D.F., Nessimian J.L., Da-Silva E.R., Moraes Neto A.H.A., Carvalho S.N., Oliveira M.A. e Andrade L.R., 2006. Functional feeding groups of Brazilian Ephemeroptera nymphs ultrastructure of mouthparts. *Ann. Limnol.*, 42, 87–96.

- Bello C.L. e Cabrera M.I., 2001. Alimentación ninfal de Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) en el Caño Paso del Diablo, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 49, 999–1003.
- Brasil 1981. Projeto RADAMBRASIL, Folha SD 22. Goiás: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia/ Divisão de Publicação. 636 p.
- Buss D.F., Baptista D.F., Nessimian J.L. e Egler M., 2004. Substrate specificity, environmental degradation and disturbance structuring macroinvertebrate assemblages in neotropical streams. *Hydrobiologia*, 518, 179–188.
- Callisto M. e Esteves F.A., 1998. Categorização funcional dos macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita na Amazônia Central (Brasil). *In: Nessimian J.L. & Carvalho A.L. (eds.), Ecologia de Insetos Aquáticos*, Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, 223–234.
- Callisto M., Gonçalves J.J.F. e Moreno P., 2005. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. *In: Goulart E.M.A. (ed.), Navegando o Rio das Velhas das minas aos gerais*, UFMG, Belo Horizonte, 555–567.
- Callisto M., Goulart M., Medeiros A.O., Moreno P. e Rosa C.A., 2004. Diversity assessment of benthic macroinvertebrates, yeasts, and microbiological indicators along a longitudinal gradient in Serra do Cipó, Brazil. *Brazilian J. Biol.*, 64, 743–755.
- Clarke K.R., 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Aust. J. Ecol.*, 18, 117–143.
- Colwell R.K., 2005. Estatistical estimation of species richness and shared species from samples (EstimateS), versão 7.5. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso em: 29.09.2010.
- Corigliano M.C., Gualdoni C.M., Oberto, A.M. e Raffaini, G.B., 2001. Longitudinal distribution of the mayfly (Ephemeroptera) communities at the Chocancharava River Basin (Córdoba, Argentina). *In: Dominguez E. (ed.), Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera*, Kluwer Academic/plenum Publishers, Tucuman, 89–95.
- Cummins K.W. e Klug M.J., 1979. Feeding ecology of stream invertebrates. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 10, 147–172.

- Cummins K.W., 1973. Trophic relations of aquatic insects. *Annu. Rev. Entomol.*, 18, 183–206.
- Cummins K.W., 1974. Structure and function of stream ecosystems. *BioScience*, 24, 631–641.
- Cummins K.W., Merritt R.W. e Andrade P.C.N., 2005. The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in southeast Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.*, 40, 71–90.
- Cummins K.W., Merritt R.W. e Berg M.B., 2008. Ecology and distribution of aquatic insects. In: Merritt R.W., Cummins K.W. e Berg, M.B. (eds.), An introduction to the aquatic insects of North America, Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, 105–122.
- Domínguez E., Molineri C., Pescador M.L., Hubbard M. e Nieto C., 2006. Ephemeroptera of South America, Pensoft, Moscow, 646 p.
- Dufrêne M. e Legendre P., 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.*, 67, 345–366.
- Edmunds Jr.G.E., Jensen S. L. e Berner L., 1976. The Mayflies of North and Central America, University of Minnesota, Minnesota, 330 p.
- Fidelis L., Nessimian J.L. e Hamada N., 2008. Distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central. *Acta Amazon.*, 38, 127–134.
- Flecker A.S. e Allan J.D., 1984. The importance of predation, substrate and spatial refugia in determining lotic insect distribution. *Oecologia*, 64, 306–313.
- Francischetti C.N., Da-Silva E.R. e Salles F.F., 2001. A alimentação de ninfas de *Caenis cuniana* Froehlich, 1969 (Ephemeroptera, Caenidae) em um brejo temporário da restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. *Bol. Mus. Nac. Rio de J. Zool.*, 446, 1–6.
- Francischetti C.N., Da-Silva E.R., Salles F.F. e Nessimian J.L., 2004. A efemeroterofauna (Insecta: Ephemeroptera) do trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ: composição e mesodistribuição. *Lundiana*, 5, 33–39.
- Gotelli N.J. e Colwell R.K., 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecol. Lett.*, 4, 379–391.
- Goulart M.D. e Callisto M., 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Rev. FAPAM*, 2, 78–85.

- Hannaford M.J., Barbour M.T. e Resh V.H., 1997. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 16, 853–860.
- Heino J., Parviainen J., Paavola R., Jehle M., Louhi P. e Muotka T., 2005. Characterizing macroinvertebrate assemblage structure in relation to stream size and tributary position. *Hydrobiologia*, 539, 121–130.
- Hill M.O. e Gauch H.G., 1980. Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio*, 42, 47–58.
- Hilsenhoff W.L., 2001. Aquatic orders of insects. *In*: Thorp J.H. e Covich A.P. (eds). Ecology and classification of North American freshwater invertebrates, Academic Press, San Diego, 664–680.
- Katano I., Negishi J.N., Minagawa T., Doi H., Kawaguchi Y. e Kayaba Y., 2009. Longitudinal macroinvertebrate organization over contrasting discontinuities: effects of a dam and a tributary. *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 28, 331–351.
- Kikuchi R.M. e Uieda V.S., 1998. Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal. *In*: Nessimian J.L. e Carvalho A.L. (eds.). Ecologia de Insetos Aquáticos, PPGE–UFRJ, Rio de Janeiro, 157–173.
- Kikuchi R.M. e Uieda V.S., 2005. Composição e distribuição dos macroinvertebrados em diferentes substratos de fundo de um riacho no município de Itatinga, São Paulo, Brasil. *Entomol. Vect.*, 12, 193–231.
- Malmqvist B. e Otto C., 1987. The influence of substrate stability on the composition of stream benthos: an experimental study. *Oikos*, 48, 33–38.
- McCafferty W.P., 1983. Aquatic entomology: the fishermen's and ecologists' Illustrated guide to insects and their relatives, Jones & Bartlett Publishers, Londres, 448 p.
- McShaffrey D. e McCafferty W.P., 1988. Feeding behavior of *Rithrogena pellucida* (Ephemeroptera: Heptageniidae). *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 7, 87–99.
- Melo A.S., 2009. Explaining dissimilarities in macroinvertebrate assemblages among stream sites using environmental variables. *Zoologia*, 26, 79–84.
- Merritt R.W., Cummins K.W. e Berg M.B., 2008. An introduction to the aquatic insects of North America, Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, 722p.

- Minshall G.W., 1984. Aquatic insect–substratum relationships. *In*: Resh V.H. e Rosenberg D.M.C.P. (eds.), *The Ecology of Aquatic Insects*, Praeger Publisher, Nova York, 358–399.
- Molineri C., 2003. Revision of the South–American species of *Leptohyphes* Eaton (Ephemeroptera: Leptohyphidae) with a key to the nymphs. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.*, 38, 47–70.
- Motta R.L. e Uieda V.S., 2004. Diet and trophic groups of an aquatic insect community in a tropical stream. *Brazilian J. Biol.*, 64, 809–817.
- Palmer C., O’Keeffe J. e Palmer A., 1993. Macroinvertebrate functional feeding groups in the middle and lower reaches of the Buffalo River, eastern Cape, South Africa. II. Functional morphology and behaviour. *Freshwat. Biol.*, 29, 455–462.
- Paunovic M., Jakovcev–Todorovic D., Simic V., Stojanovic B. e Pretovic A., 2006. Trophic relations between macroinvertebrates in the Vlasina River (Serbia). *Arch. Biol. Sci.*, 58, 105–114.
- Polegatto C.M. e Froehlich C.P., 2001. Functional morphology of the feeding apparatus of the nymph of *Farrodes* sp. (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Acta Zool.*, 82, 165–175.
- Polegatto C.M. e Froehlich C.P., 2003. Feeding strategies in Atalophlebiinae (Ephemeroptera: Leptophlebiidae), with considerations on scraping and filtering. *In*: Gaino E. (ed.), *Research Update on Ephemeroptera & Plecoptera*, University of Perugia, Perugia, 55–61.
- Polegatto C.M., 1998. Morfologia Funcional do Aparelho Bucal de Ninfas de *Farrodes* sp. (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, xx+112.
- Polegatto C.M., 2003. Morfologia funcional da cabeça e das peças bucais de ninfas de Ephemeroptera (Insecta), com ênfase em Atalophlebiinae, Leptophlebiidae. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, xx+140.
- Rezende C.F., 2007. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associados ao folhicho submerso de remanso e correnteza em igarapés da Amazônia Central. *Biota Neotrop.*, 7, 300–305.
- Root R.B., 1967. The niche exploitation pattern of the blue–gray gnatcatcher. *Ecol. Monogr.*, 37, 317–350.

- Rossete A.N., 2008. Componente: meio físico e uso atual da terra. *In*: Cabette H.S.R. (ed.), *Uso de indicadores ambientais na gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Pindaíba-MT*, Editora Unemat, Nova Xavantina, 1–21.
- Salles F.F., 2006. A ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): taxonomia e diversidade. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, x+300.
- Savage H.M., 1987. Biogeographic Classification of the Neotropical Leptophlebiidae (Ephemeroptera) based upon Geological Centers of Ancestral Origin and Ecology. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.*, 22, 199–222.
- Showalter T.D., 2006. *Insect ecology: an ecosystem approach*, Academic Press, San Diego, 572 p.
- Stanford J.A. e Ward J.V., 2001. Revisiting The Serial Discontinuity Concept. *Regul. Rivers Res. Manage.*, 17, 303–310.
- Strahler H.N., 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Trans. Am. Geophys. Un.*, 38, 913–920.
- Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R. e Cushing C.E., 1980. The River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37, 130–137.
- Vison M.R. e Hawkins C.P., 1998. Biodiversity of stream insects: Variation at local, basin and regional scales. *Ann. Rev. Entomol.*, 43, 271–193.
- Ward J.V. e Stanford J.A., 1983. The serial discontinuity concept of lotic ecosystems. *In*: Fontaine T.D. e Bartell, S.M. (eds.), *Dynamics of Lotic Ecosystems*, Ann Arbor Scientific Publishers, Collingwood, 29–42.
- Zar J.H., 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 663 p.

CAPÍTULO 3

IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS PROCESSOS NEUTROS E DO NICHOS SOBRE AS COMUNIDADES DE EPHEMEROPTERA (INSECTA)

Formatado nas normas da Revista Hydrobiologia

IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS PROCESSOS NEUTROS E DO NICHOS SOBRE AS COMUNIDADES DE EPHEMEROPTERA (INSECTA)

Yulie Shimano¹; Frederico F. Salles²; Leandro Juen³; Denis S. Nogueira¹ & Helena S.
R. Cabelle⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Caixa Postal 08, 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil.

Email: yulie.bio@gmail.com

² Universidade Federal de Espírito Santo – UFES, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES, São Mateus, ES, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Goiás - UFG, Caixa Postal 24.241, 74690-970, Goiânia, GO, Brasil.

⁴ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Caixa Postal 08, 78690-000, Nova Xavantina, MT, Brasil.

Resumo. Objetivou-se analisar se os padrões da estrutura e composição da comunidade de Ephemeroptera são determinados por processos neutros (estocasticidade ecológica e dispersão) ou por processos ambientais (nicho e competição). Foram amostrados 34 rios e córregos em três sub-bacias hidrográficas do Mato Grosso, tendo como preditores ambientais 14 variáveis ambientais e como preditores espaciais as distâncias geográficas entre os pontos. Para avaliar a importância relativa de processos neutros e do nicho na estruturação das comunidades, três modelos foram testados através da Análise de Redundância Parcial (RDAP): no modelo “A” todos os córregos foram analisados, no modelo “B”, córregos com baixa integridade foram retirados da análise para minimizar os efeitos de ambientes muito impactados sobre a estrutura das comunidades, e no modelo “C”, locais mais largos do que 20m foram excluídos da análise, retirando-se assim o efeito do tamanho dos ambientes. As análises foram realizadas tanto para os dados de abundância quanto para dados de incidência. Os resultados obtidos com a RDAP indicaram que tanto os processos ambientais como os espaciais influenciaram os padrões de distribuição de Ephemeroptera quando levados em consideração a abundância de organismos. Quando utilizados dados de incidência, apenas os processos ambientais apresentaram efeito sobre a comunidade, com exceção do modelo “C”, que foi influenciado por ambos os processos. A porcentagem de explicação do ambiente foi maior do que do espaço em todos os modelos testados, onde o modelo “C” baseado em

dados de abundância foi o que apresentou a maior proporção de explicação retida no ambiente (28%), espaço (10,9%) e ambos os processos (6,8%), enquanto que 54,1% da variação da comunidade foi residual, não sendo explicada por nenhum dos fatores. Esses resultados enfatizam a fragilidade dos efemerópteros às variações ambientais e sua importância em estudos e programas de biomonitoramento e qualidade da água.

Palavras-chave: Teoria de Nicho, Teoria Neutra, variáveis ambientais, insetos aquáticos.

RELATIVE IMPORTANCE OF NEUTRAL AND NICHE PROCESSES OVER EPHEMEROPTERA ASSEMBLAGES (INSECTA). *We aim to analyze if the patterns of structure and composition of Ephemeroptera communities are structured by neutral process (ecologic stochastic and dispersion) or by environmental process (niche and competition). Were sampled 34 streams and rivers in three hydrographic micro basins from Mato Grosso, having as environmental predictors 14 environmental variables and as spatial predictors the geographic coordinates. To availed the relative importance of neutral and niche process on the communities structure, three models were tested through Partial Redundancies Analysis (RDAP): on model “A” all streams were analyzed, on model “B”, streams with low integrity were removed from the analysis to minimized the effect of very impacted locals under the community structure, and in the model “C”, streams larger than 20m were excluded to remove the effect of local size. The analyses were made for abundance and incidence data. The results of RDAP indicated that environmental as much as spatial process influenced the patterns of Ephemeroptera distribution when analyzing the organisms abundance. When utilized the incidence data, just the environmental process present effect under the communities, with exception of model “C”, that was influenced by both process. The explication percentage of environmental was bigger than spatial in all tested models, where model “C” based on abundance data presents the greater explanation proportion detain on environmental (28%), space (10,9%) and both process (6,8%), while 54,1% of community variation were residual, don’t being explained by any factors. These results emphasize the fragility of the ephemeron to the environmental variation and their importance in biomonitoring studies and water quality programs.*

Keywords: *Niche Theory, Neutral Theory, environmental variables, aquatic insects.*

INTRODUÇÃO

A diversidade de espécies é um dos pontos centrais em ecologia de comunidades, onde o maior objetivo é encontrar explicações sintéticas para os padrões observados de abundância de espécies no espaço e no tempo (Ricklefs & Schluter, 1993). Porém, as teorias de organização concentram-se quase exclusivamente nas relações das comunidades com o ambiente e em como elas refletem a diversidade dos mesmos (Popielarz & Neal, 2007). Assim, como regra geral, a diversidade da comunidade refletiria as variações das condições físicas locais (Ricklefs, 1987). Apenas há poucos anos, ecólogos começaram a perceber que a diversidade local suporta também a pressão de processos globais, como dispersão e circunstâncias históricas exclusivas (Ricklefs, 1987), o que acarretou uma recente mudança de paradigma na ecologia. O pensamento tradicional da estrutura da comunidade, baseada nas interações interespecíficas locais e no nicho espacial, foi substituído por ideias mais recentes que enfatizam a estrutura de comunidades sendo resultado de múltiplos processos agindo em várias escalas espaciais (Heino et al., 2010).

As principais teorias no âmbito de comunidades que buscam explicações nos padrões de distribuição de espécies enquadram-se em dois grandes grupos: as teorias de nicho e as teorias neutras (Scarano & Dias, 2004). A Teoria de Nicho Ecológico, baseada no conceito de nicho de Hutchinson (1957), assume que a exploração e/ou utilização de recursos determina a segregação ecológica, onde a competição é frequentemente o papel mais importante na determinação da distribuição da abundância das espécies no espaço e no tempo (Case & Gilpin, 1974). Dessa forma, de acordo com a Teoria de Nicho, pode-se pressupor que ambientes com condições ambientais semelhantes apresentariam composição de espécies similar na ausência de competição (Chase, 2003; Popielarz & Neal, 2007). De acordo com Rios (2004), a Teoria de Nicho surgiu do desejo de explicar porque na maioria das comunidades há um grande número de espécies que co-existem sem exclusão mútua, apesar de muitas delas utilizarem os mesmos recursos e porque na maioria das comunidades sempre há um grupo de espécies muito abundante (generalistas) e outro grupo, em geral com maior número de espécies, porém pouco abundantes, as espécies raras (especialistas). A Teoria de Nicho tem sido bem aceita, pois cientistas têm sido capazes de designar as variáveis ambientais mais limitantes e críticas para os seus organismos de estudo (Case, 1981).

Já a Teoria Neutra Unificada de Biodiversidade, proposta por Hubbell (2001), prediz que todos os indivíduos de qualquer espécie em uma comunidade biológica são idênticos com relação à probabilidade de ter descendentes, morrer, migrar e especiar, e, além disso, prediz que a abundância total das espécies numa comunidade é fixa, onde a abundância de uma espécie não pode aumentar sem que esse efeito seja contrabalançando pela diminuição na abundância das outras espécies (De Marco, 2006). A dispersão randômica dos excedentes populacionais é o fator principal na determinação da composição e estruturação das comunidades ecológicas (Alonso et al., 2006). Dessa forma, pressupõe-se que existe uma diminuição da similaridade de espécies entre comunidades à medida que estas se distanciam geograficamente, em função da capacidade de dispersão que é espacialmente limitada (Hubbell, 2001). Hubbell apresenta um modelo onde os processos probabilísticos na colonização e extinção dos indivíduos nos habitats pode explicar as diferenças de composição e abundância relativa das espécies (Cassemirro & Padiá, 2008).

O modelo neutro mudou a visão clássica de estrutura de ecologia de comunidades “baseada no nicho”, estudada intensivamente por décadas (Hutchinson, 1957; Austin et al., 1990), colocando uma possibilidade de estrutura de comunidade “baseada na dispersão” (Alonso et al., 2006; De Marco, 2006; Adler et al., 2007).

Em busca de informações baseadas nas Teorias de Nicho e Neutra, poucos estudos vêm sendo realizados com a fauna aquática (e.g. Thompson & Townsend, 2006; Vanschoenwinkel et al., 2007), sendo geralmente realizados com vegetação. Uma vez que os insetos da ordem Ephemeroptera compõem um dos principais componentes da fauna de macroinvertebrados aquáticos, são abundantes em todos os tipos de ambientes aquáticos, desempenham um papel significativo na ciclagem de nutrientes e refletem alterações da qualidade da água (McCafferty, 1983; Rosenberg & Resh, 1993), a ordem tem se apresentado como um bom instrumento de pesquisa, gerando quase sempre resultados satisfatórios em trabalhos com diversas abordagens ecológicas (e.g. Francischetti et al., 2004; Goulart & Callisto, 2005; Buss & Salles, 2007; Siegloch et al., 2008).

Já se tem relatado a sensibilidade da ordem quanto às variações físicas, químicas e físico-químicas da água (e.g. Brittain, 1982; Salles et al., 2004; Domínguez et al., 2006), o que pode levar à alta influência do ambiente sobre a ordem. Porém, de acordo com Brittain (1982), os efemerópteros compõem um grupo de organismos com baixa

capacidade de dispersão a longa distância devido à sua natureza frágil e curta vida dos adultos, fato que contribui efetivamente para o aumento do efeito do espaço.

Em função das características do grupo e da relevância de estudos ecológicos que englobam ambas as teorias, objetivou-se, no presente estudo, responder qual a importância de processos puramente ambientais (Teoria de nicho) e a importância de fatores puramente espaciais (Teoria Neutra) na configuração da estrutura e composição das comunidades de Ephemeroptera de ecossistemas aquáticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A fauna de Ephemeroptera foi investigada em 34 pontos, sendo que nove pontos situam-se na sub-bacia do Rio Corrente, 13 situam-se na sub-bacia do Rio Pindaíba, e 12 na sub-bacia do Rio Suiá-Miçu (Figura 1, Tabela 1).

A sub-bacia do Rio Corrente deságua no Rio Pindaíba e abrange o município de Barra do Garças enquanto que a sub-bacia do Rio Pindaíba abrange parte dos municípios de Araguaiana, Cocalinho e Nova Xavantina, na região sudeste de Mato Grosso, ambas as sub-bacias nos domínios do Bioma Cerrado. De acordo com Rossete (2008), as sub-bacias do Rio Corrente e Pindaíba compõem a Bacia do Rio das Mortes, que possui a maior parte das nascentes em terras altas, com altitudes médias de 600m, que compõem os Planaltos dos Guimarães, vindo a desenvolver seu curso nas áreas de planície, com altitudes médias de 330m. Devido ao relevo acentuado, poucos córregos em áreas de planície encontram-se alterados por atividades antrópicas. As principais atividades econômicas desenvolvidas na área são a pecuária de corte e, secundariamente, a agricultura (Rossete, 2008). O clima predominante na região é do tipo tropical, com duas estações bem definidas: um período de seca, de maio até setembro e um período chuvoso de novembro a março (Brasil, 1983).

Na sub-bacia do Rio Corrente, as coletas foram realizadas nos córregos Papagaio (1^a a 4^a ordem), Taquaral (1^a a 4^a ordem) e no Rio Corrente (5^a ordem), totalizando nove pontos, e na sub-bacia do Rio Pindaíba as coletas foram nos Córregos da Mata (1^a a 4^a ordem), Cachoeirinha (2^a a 4^a ordem), Caveira (1^a a 4^a ordem) e Pindaíba (5^a e 6^a ordens), totalizando 13 pontos amostrais. Em ambas as sub-bacias, locais alterados e

preservados foram amostrados. A ordem dos riachos foi baseada na classificação de Strahler (1957).

A sub-bacia do Rio Suiá-Miçu está localizada nos municípios de Querência, Ribeirão Cascalheira e Canarana, na região centro-leste de Mato Grosso. A sub-bacia do Rio Suiá-Miçu é afluente da grande Bacia do Rio Xingu, e se encontra em áreas de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado.

As principais nascentes e cabeceiras do Rio Suiá-Miçu estão situadas fora da área protegida do Parque Indígena do Xingu (PIX) (Neu, 2006), o que não assegura a proteção da sub-bacia. A região encontra-se sob forte pressão da expansão das fronteiras agrícola e pecuária, agravados pela formação de assentamentos rurais mal planejados, com impactos diretos e indiretos sobre as áreas de preservação permanente, sendo que as principais atividades econômicas giram em torno da extração de madeira, de monoculturas de arroz e soja e pecuária extensiva (Schwartzman & Zimmerman, 2005; Riva et al., 2007). A região da sub-bacia apresenta clima tropical sazonal com estação seca de maio a outubro e chuvosa de novembro a abril. Sendo do Subtipo Savana (*Aw*) e com microrregiões do Subtipo Monções (*Am*) e Tropical Chuvoso (*A*) segundo classificação de Köppen. A precipitação média é 1.370mm e temperatura entre 32,7°C e 17,0°C (Ratter et al., 1978).

Foram selecionados 12 pontos de coleta ao longo da Bacia do Rio Suiá-Miçu, que variaram desde pequenos córregos até grandes rios (de 1ª à 6ª ordens), com ambientes lóticos e semi-lóticos (brejosos ou alagados), com e sem alterações antrópicas.

Metodologia e identificação

Em todas as sub-bacias foram realizadas coletas em três estações do ano. Na sub-bacia do Rio Corrente as coletas foram realizadas no auge da chuva (janeiro/2005), seca (julho e agosto/2005) e início das chuvas (outubro e novembro/2005). Na sub-bacia do Rio Pindaíba o Córrego Cachoeirinha e o Rio Pindaíba foram amostrados no auge da chuva (janeiro/2005), seca (julho e agosto/2005) e início das chuvas (outubro e novembro/2005), enquanto que os Córregos da Mata e Caveira foram amostrados na seca (agosto/2007), início das chuvas (novembro/2007) e auge das chuvas (janeiro/2008). Por fim, na sub-bacia do Rio Suiá-Miçu as coletas foram realizadas na seca (setembro/2007), início de chuva (dezembro/2007) e vazante (maio/2008).

Em cada ponto de coleta foram demarcadas transecções fixas de 100m, divididas em 20 segmentos de cinco metros, sendo as amostras obtidas através de um coador de 18cm de diâmetro e malha e de 0,05mm (rapiché), replicando-se três vezes uma porção do substrato presente em cada segmento (metodologia adaptada de Ferreira-Peruquetti & De Marco, 2002). O material foi separado em campo e conservado em álcool 85%. A identificação dos Ephemeroptera foi realizada através das chaves de identificação de Domínguez et al. (2006), Salles (2006) e Dias et al. (2007) e os exemplares foram depositados na Coleção Zoobotânica “James Alexander Ratter”- CZNX, na Universidade do Estado de Mato Grosso como material testemunho.

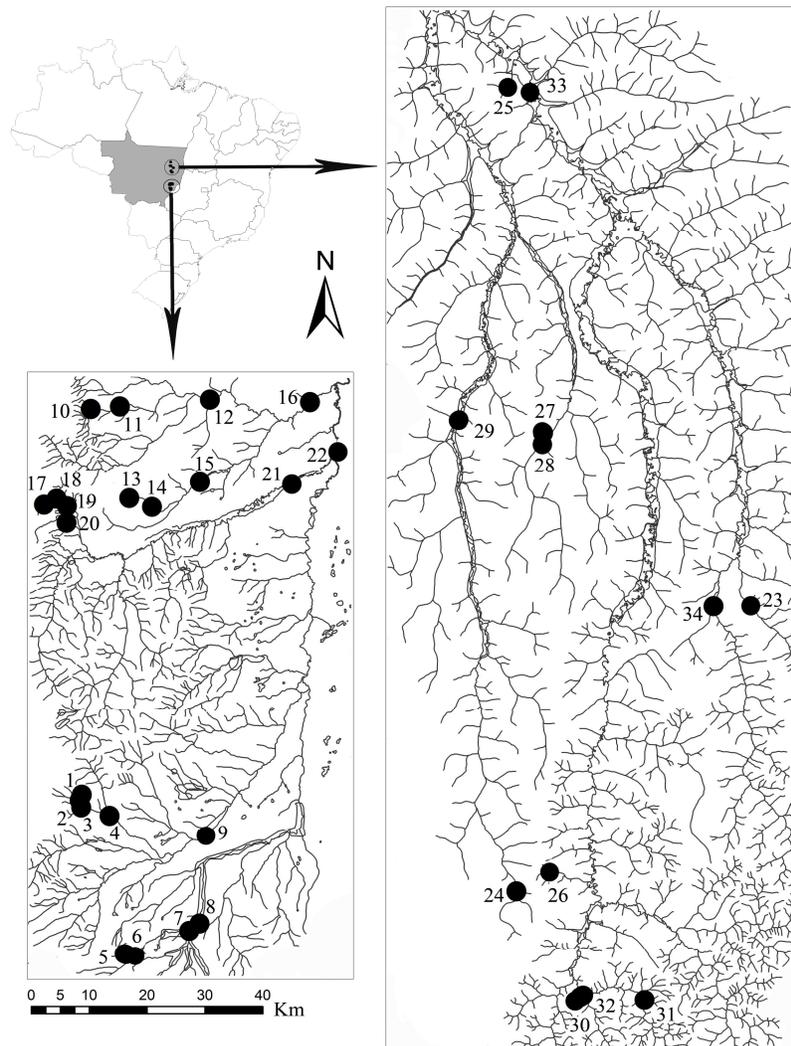


Figura 1. Pontos de coletas em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente e Pindaíba (à esquerda) e do Suiá-Miçu (à direita), Estado de Mato Grosso, Brasil, 1999/2008 (números correspondentes aos locais, ver tabela I).

Tabela 1. Pontos de coletas em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, local, bacia e coordenadas geográficas, 1999/2008 (CR= Rio Corrente; RP=Rio Pindaíba; SM= Rio Suiá-Miçu).

Ponto	Local	Bacia	Coordenadas
PT 01	Córrego Papagaio - 1ª O	CR	15°27'01" S e 52°24'30" W
PT 02	Córrego Papagaio - 2ª O	CR	15°27'32" S e 52°24'42" W
PT 03	Córrego Papagaio - 3ª O	CR	15°28'11" S e 52°24'32" W
PT 04	Córrego Papagaio - 4ª O	CR	15°28'56" S e 52°21'47" W
PT 05	Córrego Taquaral - 1ª O	CR	15°41'54" S e 52°20'03" W
PT 06	Córrego Taquaral - 2ª O	CR	15°41'57" S e 52°19'56" W
PT 07	Córrego Taquaral - 3ª O	CR	15°39'35" S e 52°13'52" W
PT 08	Córrego Taquaral - 4ª O	CR	15°38'53" S e 52°12'53" W
PT 09	Rio Corrente - 5ª O	CR	15°31'14" S e 52°12'10" W
PT 10	Córrego Cachoeirinha - 2ª O	PB	14°50'50" S e 52°24'22" W
PT 11	Córrego Cachoeirinha - 3ª O	PB	14°50'33" S e 52°21'34" W
PT 12	Córrego Cachoeirinha - 4ª O	PB	14°49'45" S e 52°12'55" W
PT 13	Córrego Caveira - 1ª O	PB	14°59'06" S e 52°20'29" W
PT 14	Córrego Caveira - 2ª O	PB	14°59'53" S e 52°18'17" W
PT 15	Córrego Caveira - 3ª O	PB	14°57'28" S e 52°13'43" W
PT 16	Córrego Caveira - 4ª O	PB	14°49'47" S e 52°03'16" W
PT 17	Córrego Mata - 1ª O	PB	14°59'53" S e 52°28'42" W
PT 18	Córrego Mata - 2ª O	PB	14°59'18" S e 52°27'30" W
PT 19	Córrego Mata - 3ª O	PB	14°59'59" S e 52°26'29" W
PT 20	Córrego Mata - 4ª O	PB	15°01'32" S e 52°26'29" W
PT 21	Rio Pindaíba - 5ª O	PB	14°56'56" S e 52°04'17" W
PT 22	Rio Pindaíba - 6ª O	PB	14°54'10" S e 52°00'21" W
PT 23	Córrego Brejão	SM	12°38'32.3" S e 51°53'20.6" W
PT 24	Córrego Lúcio	SM	13°05'34.5" S e 52°15'16.9" W
PT 25	Córrego Sucuri	SM	11°49'50.7" S e 52°17'02.2" W
PT 26	Córrego Transição Brejo	SM	13°03'35.6" S e 52°12'03.3" W
PT 27	Rio Betis ponto 1	SM	12°22'28.7" S e 52°13'23.1" W
PT 28	Rio Betis ponto 2	SM	12°22'27.5" S e 52°13'19.0" W
PT 29	Rio Darro	SM	12°21'12.3" S e 52°21'27.4" W
PT 30	Rio Piabanha	SM	13°15'34.4" S e 52°09'00.5" W
PT 31	Rio Suiá-Miçu ponto 1	SM	13°15'45.5" S e 52°02'50.9" W
PT 32	Rio Suiá-Miçu ponto 2	SM	13°15'24.3" S e 52°08'44.5" W
PT 33	Rio Suiá-Miçu ponto 3	SM	11°50'17.8" S e 52°15'07.5" W
PT 34	Rio Suiazinho	SM	12°38'33.4" S e 51°56'50.7" W

Variáveis ambientais

Foram mensuradas 14 variáveis ambientais utilizadas como preditoras da Teoria de Nicho. Com a sonda multiparâmetros portátil (HORIBA), obteve-se medidas de temperatura da água, turbidez, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica. O ortofosfato e nitrato foram medidos com o espectrofotômetro portátil (HACH) e a dureza total, cálcio e magnésio pelo método titulométrico com EDTA a 0,0002M.

A largura média do canal (metros) foi determinada através de cinco medidas equidistantes (20m) ao longo da transecção, mensurada com auxílio de uma trena Laser (Disto A3). A profundidade média do canal foi calculada, nos mesmos locais onde a largura foi conferida a partir de três sondagens, uma no centro e em cada margem do canal usando uma fita métrica ou quando necessário, um ecobatímetro. A integridade ambiental de cada local foi mensurada com o protocolo de avaliação de integridade de hábitat, o Índice de Integridade do Habitat (*Habitat Integrity Index* - HII), com base no protocolo de Nessimian et al. (2008). O HII consiste em 12 questões que visam responder os impactos de uso e ocupação do solo e foi respondido em campo de acordo com as características ambientais observadas do local. O resultado do HII pode variar entre zero a um, quanto mais próximo de um maior a integridade do local amostrado.

Variáveis espaciais

Um problema frequente em trabalhar com dados ambientais para explicar a riqueza de espécies se refere à autocorrelação espacial, onde os dados apresentam uma forte estrutura espacial (e.g. os resíduos não são independentes). Portanto, testes de significância dos coeficientes não são válidos e os estimadores não possuem variância mínima (Hawkins et al., 2007). Assim, é preciso considerar que a covariância entre os resíduos do modelo é função da relação espacial entre as células (ver Rangel et al., 2006). Para evitar esse problema, uma estratégia é extrair autovetores de uma matriz de distâncias geográficas ou conexões entre as unidades espaciais e utilizá-los como “filtros” a fim de reduzir a variação residual (Borcard & Legendre, 2002; Diniz-Filho & Bini, 2005). Para construção da matriz espacial, as distâncias geográficas (latitude e longitude) foram computadas através do programa SAM – *Spatial analysis in Macroecology* versão 4.0 (Rangel et al., 2010), que decompõe a variação espacial total em um conjunto finito de variáveis espaciais explanatórias, cada qual correspondendo a

uma escala, ou estrutura espacial específica. Assim, esta decomposição possibilita a análise espacial em todas as escalas que podem ser descritas pela configuração espacial dos locais de amostragem (Ramette & Tiedje, 2007). Os autovetores significativos com coeficientes I de Moran maiores que 0,1 foram incluídos na matriz de variáveis espaciais, juntamente com os dados de latitude e longitude, para a criação da matriz de distância espacial, utilizadas nas análises de partição de variância como preditoras dos processos neutros.

As coordenadas geográficas latitudinais e longitudinais de cada local foram obtidas com o auxílio de um GPS.

Modelos testados

Devido às grandes variações físicas entre os córregos estudados (Anexo 2), três modelos foram testados:

- **Modelo A:** Os dados de composição, espaciais e ambientais de todos os 34 locais amostrados foram inseridos na análise.
- **Modelo B:** Uma vez que os ambientes se mostraram muito diferentes com relação à integridade de hábitat, os locais impactados com HII menor do que 0,5 foram retirados das análises nesse modelo (cinco pontos com HII entre 0,39 e 0,49; pontos 23, 25, 26, 29 e 30 de acordo com a Tabela 1).
- **Modelo C:** Neste modelo o efeito de ambientes maiores que 20m de largura foram retirados da análise (pontos 1, 18, 27, 29, 30 e 33).

Análise dos dados

Para avaliar se existem diferenças de abundâncias entre as sub-bacias foi aplicada a análise de variância (ANOVA unifatorial) (Zar, 1999). Os pressupostos de normalidade e de homocedasticidade (teste de Levene) foram calculados e testados. Quando os pressupostos não foram cumpridos, transformações logarítmicas foram realizadas. O teste *a posteriori* de Tukey foi aplicado quando a ANOVA foi significativa, para identificar quais categorias de integridade ambiental apresentaram médias diferentes.

A riqueza entre as bacias foi comparada com base na curva de rarefação “baseada em momentos” (Mao Tau) (Gotelli & Colwell, 2001), que elimina

completamente a necessidade de réplica e permite a comparação direta de riqueza entre amostras. Como as sub-bacias diferiram quanto ao número de córregos amostrados, foram consideradas apenas 540 amostras por sub-bacia (20 segmentos \times nove córregos \times três estações = 540 amostras). A estimativa de riqueza foi calculada no programa EstimateS 7.5.0 (Colwell, 2005). Nas análises de abundância e riqueza, as estações do ano foram utilizadas como réplicas.

Uma análise de correspondência destendenciada com remoção do efeito do arco (*Detrended Correspondence Analysis* - DCA) (Hill & Gauch, 1980; Gauch, 1982) foi realizada a partir de matrizes de abundância para observar se os córregos são ordenados de acordo com suas respectivas sub-bacias e se existem padrões de agrupamento entre eles. Para que todas as espécies tivessem o mesmo peso na análise, foram usado transformações logarítmicas. Em seguida, para testar a significância dos agrupamentos estabelecidos pela DCA, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) para os valores do primeiro eixo da DCA, seguida pelo teste *a posteriori* de Tukey.

Para testar a influência relativa dos processos ambientais (Teoria de nicho) e espaciais (Teoria neutra) sobre a estrutura da comunidade de Ephemeroptera imaturos foram aplicadas Análises de Redundâncias parciais (RDA) (Borcard *et al.*, 1992; Legendre & Legendre, 1998). O resultado da RDA consiste em quatro frações: [a] que é a variação atribuída unicamente às variáveis ambientais; [b] que é a variação conjunta explicada pelo espaço e ambiente (variação ambiental espacialmente estruturada); [c] variação atribuída unicamente às variáveis espaciais; [d] é variação residual, ou seja, não explicada por nenhum dos fatores (Borcard *et al.*, 1992; Rangel *et al.*, 2010) (Figura 2). Os dados de densidade específica foram padronizados e transformados usando a função de Hellinger, preservando-se assim a distância euclidiana entre as unidades amostrais em um espaço n -dimensional, o que é indicado quando os dados apresentam muitos valores iguais a zero, como recorrentemente observado em matrizes biológicas (Legendre & Gallagher, 2001). Para realizar essa análise foram calculadas as médias das variáveis ambientais medidas nas três estações e as abundâncias e riquezas de todas as estações foram somadas por ponto de amostragem. A significância dos autovalores dos eixos ortogonais gerados a partir da RDAP foi testada utilizando uma análise de variância uni fatorial (ANOVA unifatorial). Todas as análises foram realizadas utilizando o programa R 2.10.1 (R Development Core Team 2009).

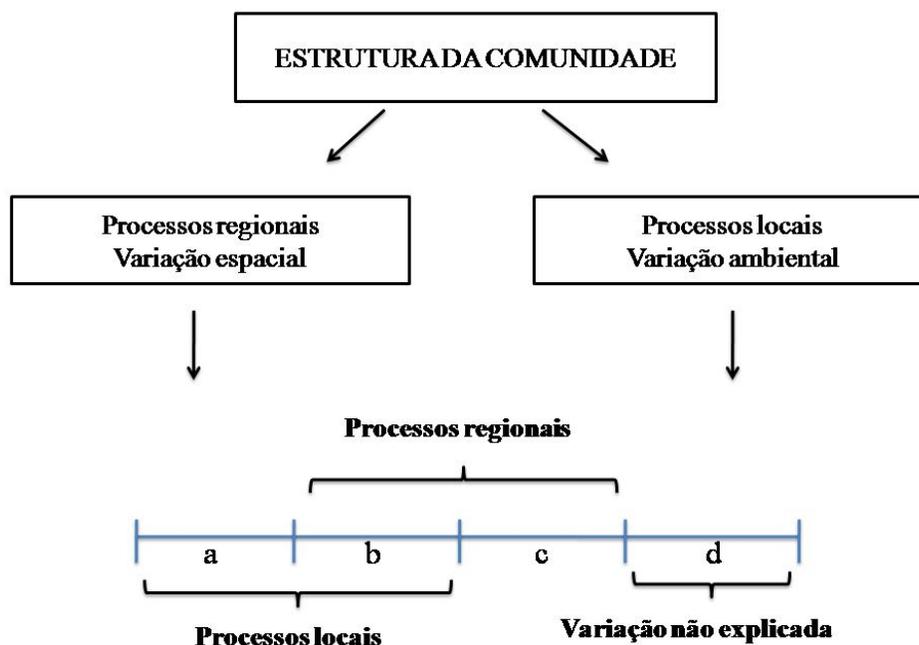


Figura 2. Representação dos resultados da RDA parcial, enfatizando a influência dos processos locais e regionais na estruturação da comunidade de Ephemeroptera. [a] =variação atribuída unicamente às variáveis ambientais; [b] =variabilidade na estrutura da comunidade que pode ser explicada pela variação ambiental espacialmente estruturada; [c] = variação atribuída unicamente às variáveis espaciais; [d] =variação residual.

RESULTADOS

Foram coletados 9.450 indivíduos em oito famílias, 42 gêneros e 72 espécies e/ou morfoespécies (Tabela 2). Das oito famílias amostradas (Baetidae, Caenidae, Coryphoridae, Euthyplociidae, Leptohyphidae, Leptophlebiidae, Oligoneuriidae e Polymitarcyidae), apenas Oligoneuriidae não foi coletada na sub-bacia do Suiá-Miçu, as demais estiveram presentes em todas as sub-bacias.

Leptophlebiidae foi a família mais abundante em todas as sub-bacias (n= 2.451, 2.593 e 526, respectivamente, Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu), seguida de Baetidae (n= 907, 543 e 299), compondo ao todo, 5.570 integrantes de Leptophlebiidae e 1.749 de Baetidae. Os morfótipos mais abundantes foram *Miroculis* sp. (n=2.248), *Farrodes* sp. (n=1.114) e *Terpides sooretamae* Boldrini & Salles, 2009 (n=865) na sub-bacia do

Corrente e Pindaíba. A sub-bacia do Suiá-Miçu apresentou *Fittkaulus cururuensis* Savage, 1986 (n=312), *Caenis cuniana* Froehlich, 1969 (n=160) e *Callibaetis* sp.2 (n=116) como as espécies mais abundantes.

Coryphoridae e Oligoneuriidae foram as famílias menos abundantes, totalizando 18 e 31 indivíduos respectivamente. *Harpagobaetis gulosus* Mol, 1986, *Tricorythopsis baptistai* Dias & Salles, 2005, *T. bahiensis* Dias, Salles & Ferreira, 2008, *Tikuna bilineata* (Nedham & Murphy, 1924) e *Tortopsis* sp.1 foram representados por apenas um indivíduo.

Abundância e riqueza nas sub-bacias

A sub-bacia do Rio Corrente foi a que apresentou a maior abundância (n=4.252), seguida do Rio Pindaíba (n=3.845) e por fim da sub-bacia do Rio Suiá-Miçu (n=1.353). Porém, apenas a sub-bacia do Rio Corrente se diferenciou do Suiá-Miçu ($F_{(2, 31)}=6,338$, $p=0,004$, p de Tukey < 0,05) (Figura 3).

A sub-bacia do Rio Pindaíba foi a que apresentou a maior riqueza, com 56 espécies/morfoespécies, enquanto a do Suiá-Miçu e Corrente obtiveram o mesmo número de espécies coletadas (46 espécies/morfoespécies). Porém, ao estimar a riqueza em 540 amostras por sub-bacias, observa-se que a sub-bacia do Rio Pindaíba foi a mais rica ($53,02 \pm 1,88$; média \pm intervalo de confiança), seguida do Rio Corrente ($48 \pm 2,03$) e Suiá-Miçu ($44,48 \pm 1,74$) (Figura 4).

Composição de espécies

Ao ordenar os córregos de acordo com a composição e abundância de Ephemeroptera a partir da Análise de Correspondência Destendenciada (DCA), observamos que os córregos da sub-bacia do Rio Corrente formaram um agrupamento, os dos Suiá-Miçu, apesar de estarem mais dispersos no gráfico, se concentraram à direita, enquanto que os córregos da sub-bacia do Rio Pindaíba se distribuíram por todo o gráfico (Figura 5). O resultado da ANOVA com o primeiro eixo da DCA corroborou esse resultado ($F_{(2, 31)}=17,686$ e $p<0,001$), mostrando que córregos do Suiá-Miçu diferiram das outras duas sub-bacias (Tukey $p<0,001$), enquanto que córregos do Corrente e Pindaíba apresentaram semelhanças na sua composição ($p=0,111$).

Tabela 2. Incidência e abundância das espécies e morfoespécies de Ephemeroptera coletados em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008.

Espécies/morfoespécies	Corrente	Pindaíba	Suiá-Miçu	Total
<i>Amanahyphes saguassu</i> Salles & Molineri, 2006	3		29	32
<i>Americabaetis alphas</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1995	125	46	12	183
<i>Apobaetis fiuzai</i> Salles & Lugo-Ortiz, 2002	8	17	1	26
<i>Askola</i> sp.	20	23	9	52
<i>Asthenopus curtus</i> (Hagen, 1861)		11	67	78
<i>Aturbina</i> aff. <i>maculata</i> Salles, Boldrini & Shimano, 2011	9	5		14
<i>Aturbina georgei</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996	50	115	20	185
<i>Aturbina nigra</i> Salles, Boldrini & Shimano, 2011	12	32	19	63
<i>Baetodes</i> sp.	14	5		19
<i>Brasilocaenis irmeli</i> Puthz, 1975			5	5
<i>Brasilocaenis</i> sp.1	10			10
<i>Brasilocaenis</i> sp.2	29	20	25	74
<i>Caenis cuniana</i> Froehlich, 1969		5	155	160
<i>Caenis fitkai</i> Malzacher, 1986			31	31
<i>Caenis pflugfelderi</i> Malzacher, 1990	23	18	15	56
<i>Callibaetis</i> sp.1	24	17	34	75
<i>Callibaetis</i> sp.2		13	103	116
<i>Callibaetis</i> sp.3	5	3		8
<i>Camelobaetidius</i> aff. <i>janae</i>	12	7		19
<i>Campsurus</i> sp.1			12	12
<i>Campsurus</i> sp.2		31	31	62
<i>Campsurus</i> sp.3			2	2
<i>Campsurus</i> sp.4			22	22
<i>Campsurus</i> sp.5	4	1	1	6
<i>Campsurus</i> sp.6			29	29
<i>Campsurus</i> sp.7			7	7
<i>Campsurus</i> sp.8			12	12
<i>Campsurus</i> sp.9		175		175
<i>Campylocia</i> sp.	39	54	16	109
<i>Cloeodes auwe</i> Salles & Batista, 2004	1	25	11	37
<i>Cloeodes hydration</i> McCafferty & Lugo-Ortiz, 1995	26	3		29
<i>Cloeodes redactus</i> Waltz & McCafferty, 1987	91	28	1	120
<i>Coryphorus aquilus</i> Peters, 1981	3	1	14	18
<i>Cryptonympha copiosa</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1998	3	11	45	59
<i>Farrodes</i> spp.	503	583	28	1114
<i>Fittkaulus cururuensis</i> Savage, 1986	82	123	107	312
Leptophlebiidae; gênero 1 sp.1	65	8		73
<i>Hagenulopsis</i> sp.1	75	103	2	180
<i>Harpagobaetis gulosus</i> Mol, 1986			1	1
<i>Hydrosmastodon sallesi</i> Polegatto & Batista, 2007		2		2
<i>Hydrosmilodon gilliesae</i> Thomas & Peru, 1983		26	15	41
<i>Lachlania</i> sp.1	11	14		25
<i>Leptohyphes</i> sp.1	166	12		178

Continuação Tabela 2.

Espécies/morfoespécies	Corrente	Pindaíba	Suiá-Miçu	Total
<i>Microphlebia</i> sp. 1			12	12
<i>Microphlebia surinamenses</i> Savage & Peters, 1983		3	64	67
<i>Miroculis</i> spp.	867	1287	94	2248
<i>Oligoneuria amazônica</i> (Demoulin, 1955)	3	3		6
<i>Paracloeodes binodulus</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996	15	4	2	21
<i>Paracloeodes</i> sp.1		3		3
<i>Paracloeodes</i> sp.2	83	21		104
<i>Paramaka convexa</i> (Spieth, 1943)	20	47	1	68
<i>Simothraulopsis</i> sp.	14	27	105	146
<i>Terpides sooretamae</i> Boldrini & Salles, 2009	617	248		865
<i>Thraulodes</i> sp.	25		6	31
<i>Tikuna bilineata</i> (Needham & Murphy, 1924)		1		1
<i>Tortopsis</i> sp.		1		1
<i>Traverella</i> sp.	17			17
<i>Traverhyphes</i> spp.	462	227	9	698
<i>Tricorythodes hiemalis</i> Molineri, 2001	84	107	41	232
<i>Tricorythodes rondoniensis</i> Dias, Vilela & Ferreira, 2009		3	6	9
<i>Tricorythodes sallesi</i> Dias, Cabette & Souza, 2009	8	14		22
<i>Tricorythodes santarita</i> Traver, 1959	26	2		28
<i>Tricorythodes yura</i> Molineri, 2002	13	8		21
<i>Tricorythopsis bahiensis</i> Dias, Salles & Ferreira, 2008	1			1
<i>Tricorythopsis</i> cf. <i>baptistai</i> Dias & Salles, 2005		1		1
<i>Tricorythopsis chiriguano</i> Molineri, 2001	9	1		10
<i>Tricorythopsis</i> sp.			2	2
<i>Ulmeritoides</i> sp.1	75	62	80	217
<i>Ulmeritoides</i> sp.2	71	50		121
<i>Waltzoyphius fasciatus</i> McCafferty & Lugo-Ortiz, 1995	27	24		51
<i>Waltzoyphius roberti</i> Thomas & Peru, 1998	68	31	21	120
<i>Zelus principalis</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1998	334	133	29	496
Total	4252	3845	1353	9450
Total de táxons	46	56	46	72

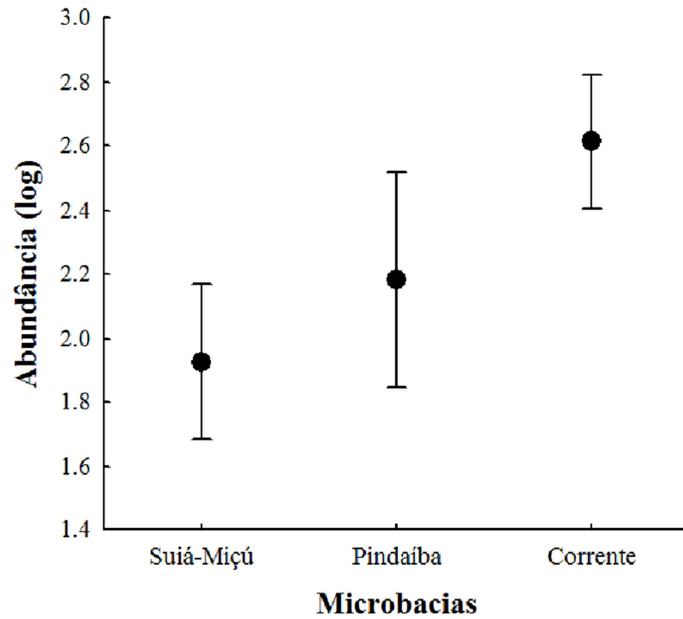


Figura 3. Log da abundância de Ephemeroptera em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçú, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008. As barras representam desvio padrão de 95%.

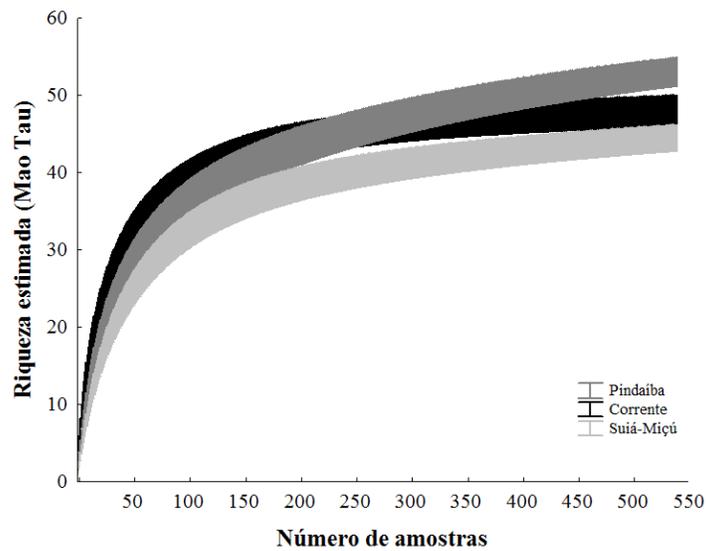


Figura 4. Curva de acumulação de espécies (Mao Tau) de Ephemeroptera córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçú, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008. As linhas equivalem ao intervalo de confiança de 95%.

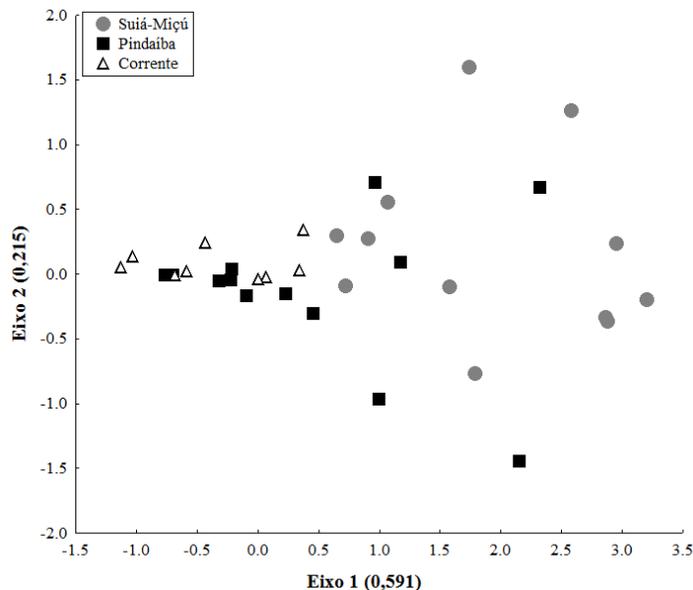


Figura 5. Ordenação dos córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçú, Estado de Mato Grosso, derivados da DCA, realizado com dados de abundância de Ephemeroptera. 2005/2008.

Componentes neutros e do nicho

A autocorrelação espacial foi significativa segundo o coeficiente *I* de Moran ($p/k < 0,05$) para distâncias menores que 100km, indicando que locais separados por distâncias menores tendem a ter autocorrelação espacial.

Ao testar os modelos propostos (A, B e C) baseados em dados de abundância, observa-se que a composição de espécies de Ephemeroptera foi explicada por fatores ambientais e espaciais ($p < 0,05$) (Tabela 3). Porém, as variáveis ambientais tiveram maior porcentagem de explicação sobre a variação da estrutura da comunidade, explicando 18,7% no modelo A, 23,4% no modelo B e 18% no modelo C, enquanto que as variáveis espaciais explicaram 5,8%, 8,7% e 10,9%, respectivamente.

Já nas análises baseadas na incidência de espécies, apenas o modelo C foi estruturado pelas variáveis ambientais e espaciais ($p < 0,05$), enquanto que nas demais houve efeito apenas do ambiente (modelo A= 12,6%; modelo B=16,5%).

A variabilidade da estrutura da comunidade que pode ser explicada pela variação ambiental espacialmente estruturada foi maior do que a explicada puramente pelos processos espaciais nos modelos A e B.

As maiores variações nas comunidades de Ephemeroptera permaneceram inexplicadas (entre 54,1% e 72,5%). A partir dos valores não explicados, conclui-se que as análises baseadas em dados de abundância foram mais robustas uma vez que as porcentagens de explicação do ambiente, do espaço e de ambos os processos foram maiores enquanto que a variação não explicada (residual) foi menor.

Tanto na análise baseada em abundância, quanto na análise baseada em dados binários, o modelo C apresentou a maior porcentagem de explicação tanto para as variáveis ambientais, quanto para as variáveis espaciais.

Tabela 3. Resultados da RDA a partir da abundância e incidência de Ephemeroptera em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2005/2008. Em negrito os resultados significativos (modelo A= com todos os córregos; modelo B= córregos com HII maiores do 0,05 e modelo C= córregos com largura menor que 20m. [a] é o efeito atribuído unicamente às variáveis ambientais, [b] é variação conjunto explicada pelo espaço e ambiente; [c] é o efeito que pode ser unicamente atribuído às variáveis espaciais e [d] é o resíduo).

	Todos os córregos		HII > 0,5		Largura > 100M	
	MODELO A		MODELO B		MODELO C	
	r ² Ajus.	p	r ² Ajus.	p	r ² Ajus.	P
Abundância						
[a]	0,187	>0,001	0,234	>0,001	0,280	>0,001
[b]	0,141		0,099		0,068	
[c]	0,058	0,016	0,087	0,031	0,109	0,012
[d]	0,611		0,579		0,541	
Incidência						
[a]	0,126	>0,001	0,165	>0,001	0,194	0,004
[b]	0,114		0,104		0,046	
[c]	0,033	0,062	0,047	0,102	0,098	0,014
[d]	0,725		0,682		0,660	

Dessa forma, dos modelos testados, o modelo C baseado em dados de abundância foi o que apresentou maior porcentagem de explicação para as comunidades de Ephemeroptera nas três distintas sub-bacias do Mato Grosso. De acordo com esse modelo, as variações das comunidades foram explicadas mais pelas variáveis ambientais, assumindo que as predições da Teoria de Nicho predominam na comunidade de Ephemeroptera (Figura 6).

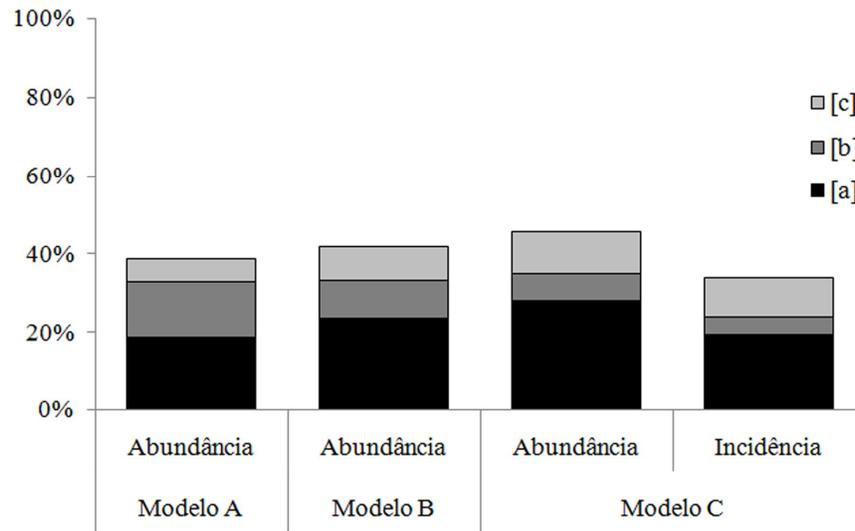


Figura 6. Porcentagens de explicação de fatores ambientais e espaciais sobre a comunidade de Ephemeroptera geradas pela RDA em córregos e rios das sub-bacias do Rio Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu, Estado de Mato Grosso, Brasil, 1999/2008. Foram representados apenas os resultados com influência ambiental e espacial significativos (modelo A= com todos os córregos; modelo B= córregos com HII maiores do 0,05 e modelo C= córregos com largura menor que 20m. [a] é o efeito atribuído unicamente às variáveis ambientais, [b] é variação conjunta explicada pelo espaço e ambiente e [c] é o efeito que pode ser unicamente atribuído às variáveis espaciais).

DISCUSSÃO

Abundância e riqueza nas sub-bacias

Acredita-se que os constantes distúrbios ocorrentes na sub-bacia do Rio Suiá-Miçu podem ser o principal agente causador de sua baixa abundância com relação à sub-bacia do Rio Corrente. De acordo com a Teoria Neutra da Biodiversidade, as dinâmicas das populações seriam governadas pelas sequências temporais dos deslocamentos dos indivíduos que morrem a cada período de tempo no processo (Casseiro & Padial, 2008), onde processos de distúrbios são os principais responsáveis por essas dinâmicas. Do mesmo modo, os modelos baseados no nicho predizem que as

abundâncias mudariam rapidamente e previsivelmente em resposta às mudanças no ambiente (Chave, 2004). Quando o ambiente muda, a diferença de nicho entre espécies causará mudanças na aptidão relativa dos indivíduos e na demografia de população, resultando em mudanças determinísticas na abundância e composição de espécies (Chave, 2004).

Já com relação à riqueza de espécies, segundo a visão baseada no nicho de Vinson & Hawkins (1998), a riqueza biótica aumentaria com o aumento da diversidade de condições em uma localidade, onde, quanto mais as condições de uma localidade desviam do normal (ótimo da maioria das espécies), menor é o número de espécies que ocorrem neste local e maior é o número de indivíduos de cada espécie que ocorrem no mesmo. Acredita-se que a maior riqueza na sub-bacia do Rio Pindaíba pode ser atribuída ao fato dessa bacia agregar trechos muito íntegros, e ao mesmo tempo, muito alterados, com os valores de HII variando de 0,43 a 0,97 (amplitude de variação de 0,53). A maior riqueza poderia estar relacionada também à disponibilidade de ambientes de tamanhos variados (1ª ordem até 6ª ordem) o que poderia possibilitar a ocorrência de mais espécies pela diferença espacial na faixa de nicho ecológico ao longo do contínuo dos rios. Já a sub-bacia do Suiá-Miçu obteve apenas 0,34 de amplitude de variação entre os córregos, e a sub-bacia do Corrente, 0,35 (ver valores de HII no Anexo 1). Dessa forma, ao juntar as espécies presentes em córregos muito alterados (generalistas) com as espécies de locais íntegros (especialistas), é de se esperar que a riqueza em escala regional tendesse a ser maior. Apesar da menor variação em integridade, fatores como a existência de ambientes alagados e semilênticos na sub-bacia do Rio Suiá-Miçu e o menor tamanho e número de pontos amostrados na sub-bacia do Corrente, não podem ser descartados como prováveis explicativos da menor riqueza.

Composição de espécies

A diferente composição de espécies na sub-bacia do Suiá-Miçu pode ser resultado da conectividade entre as sub-bacias do Rio Corrente e Pindaíba, o que facilita a dispersão das espécies por deriva rio abaixo ou por migrações rio acima no período de acasalamento e ovoposição (revoada nupcial) (Sode & Wiberg-Larsen 1993; Kovats 1996). Sendo assim, a conectividade entre as bacias pode ser responsável por altas taxas de compartilhamento de espécies.

Além disso, a sub-bacia do Rio Suiá-Miçu, que integra a Bacia Amazônica, difere consideravelmente das demais. O Rio Suiá-Miçu apresenta, em média, o pH mais ácido, a maior turbidez, menor condutividade e maior dureza, além dos córregos mais largos terem sido medidos nessa sub-bacia. De qualquer forma, córregos amazônicos em geral são mais alagados e com menor correnteza do que os córregos do Cerrado, que se apresentam encaixados e com maior fluxo de água. De acordo com Nekola & White (1999), a diminuição da similaridade de espécies pode ser causada pela diminuição na similaridade ambiental devido à distância (diminuição da autocorrelação espacial), o que corrobora os presentes resultados.

Componentes neutros e do nicho

De acordo com Vergnon et al. (2009), os modelos ecológicos atuais sugerem que a alta diversidade pode ser gerada unicamente por processos de nicho, neutro, ou por uma mistura de processos ecológicos baseados em fatores ambientais locais e regionais ou espaciais. Como foi observado, as comunidades de Ephemeroptera nas sub-bacias do Mato Grosso foram explicadas por ambos os processos. Os resultados corroboram as ideias de Chase & Leibold (2003 *apud* Scarano & Dias, 2004), que acreditam que entre o extremo das duas teorias, a verdade estaria provavelmente no meio, assim como Adler et al. (2007), que acreditam que cada teoria fortalece o conhecimento a respeito da outra. Gravel et al. (2006) propuseram a “hipótese do *continuum*”, onde as duas teorias se uniriam e formariam um contínuo, desde a exclusão competitiva à estocástica.

Embora o modelo neutro tenha reproduzido padrões ecológicos fundamentais e que muitos estudos recentes descrevam padrões de distribuição da abundância baseadas no modelo neutro melhor do que as distribuições da abundância baseadas na Teoria de Nicho (e.g. McGill et al., 2006; Volkov et al., 2003), Adler et al. (2007) afirmam que poucos estudos tiveram sucesso em quantificar a importância do nicho para a manutenção da diversidade em sistemas naturais. Porém, de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se afirmar que para a comunidade de Ephemeroptera, o modelo baseado no nicho foi o melhor preditor das variações no padrão de distribuição das abundâncias das espécies (estrutura) e da composição faunística (dados de incidência).

A maior porcentagem de explicação dos fatores ambientais sobre a comunidade de Ephemeroptera pode ser explicada devido à alta sensibilidade dos táxons a vários

contaminantes (Clements et al., 2002) e modificações físicas dos sistemas (Buss et al., 2002; Shimano et al., 2010). Além disso, se tem relatado a influência da temperatura, tipo de substrato e velocidade da água sobre a ordem (Brittain, 1982). De acordo com Ricklefs (1987), certamente existe a influência dos fatores locais sobre a diversidade local, e, se as condições locais determinam a diversidade local, variações na diversidade regional deveriam ter um pouco da influência sobre a diversidade local através de substituição de espécies ao longo de gradientes geográficos e ecológicos. Fato que pode explicar discrepâncias entre diversidades locais e regionais.

Vieira (2008), trabalhando com a comunidade zooplanctônica na planície de inundação do Rio Araguaia também encontrou influência das variáveis ambientais e espaciais, onde não houve grandes diferenças entre as variáveis ambientais e espaciais em relação a porcentagem de variação da comunidade zooplanctônica explicada. Já Sattler et al. (2010) trabalhando com três comunidades distintas (aranhas, abelhas e pássaros) e Nogueira et al. (2011, dados não publicados), trabalhando com Trichoptera nas mesmas sub-bacias do Mato Grosso (Corrente, Pindaíba e Suiá-Miçu) encontraram influência apenas das variáveis ambientais enquanto que e Heino et al. (2003), que trabalharam com diversidade de macroinvertebrados, encontraram influência apenas das variáveis espaciais. Heino et al. (2003) ainda sugerem o abandono da abordagem local tradicional e processos “dentro” dos córregos como regulador único ou primário da diversidade local.

Observando os modelos propostos, as porcentagens de explicação dos processos neutros e de nicho foram mais influenciadas pelo tamanho dos córregos, o que indica que locais muito largos aparentemente possuem uma estrutura e composição diferentes de pequenos córregos. De acordo com o Conceito de Continuidade de Rios, proposto por Vannote et al. (1980), as distribuições das espécies e das guildas tróficas das comunidades aquáticas estariam organizadas de acordo com o fluxo de energia do ambiente, onde ambientes estreitos (cabeceiras), intermediários e largos se difeririam a partir da quantidade de matéria alóctone, autóctone e tamanho das partículas de matéria orgânica disponíveis. Vários autores relatam a influência do tamanho dos córregos para as comunidades aquáticas (e.g. Heino et al., 2005; Paller et al., 2006), enquanto que Shimano et al. (2010) relatam a importância da largura e fluxo de água (lótico/léntico) dos ambientes para a composição de espécies de Ephemeroptera. A distinta composição de espécies da sub-bacia do Suiá-Miçu corrobora este fato, uma vez que esta sub-bacia é

a que possui maior quantidade de locais com largura maior que 20m (retirado no modelo B), alguns chegando a ter mais de 100m.

A explicação ambiental espacialmente estruturada maior do que a variação puramente espacial, que ocorreu nos modelos A e B, indica que as variáveis ambientais analisadas que poderiam explicar a variação na comunidade foram espacialmente estruturadas (Vieira 2008), o que não aconteceu no momento em que os córregos muito largos foram retirados da análise (modelo C). Porém, a porcentagem de explicação puramente ambiental permanece maior do que ambas as explicações.

A grande porcentagem de explicação residual indica que fatores importantes na estruturação das comunidades podem não ter sido medidos. Poff et al. (1991), por exemplo, afirmam que os fatores hidrológicos são importantes, Vison & Hawkins (1998) acreditam que os padrões de riqueza são reflexos do tamanho do substrato, regime de distúrbio, predação, mudança na temperatura anual, intermitência e tipo de bioma, e dentro do contexto das teorias de nicho a competição entre espécies tem sido considerada um dos principais agentes estruturadores da estrutura e composição de espécies. Além disso, fatores históricos como a ordem de chegada das espécies nos ambientes não podem ser totalmente descartados (Chase 2003). Trabalhos realizados com outros organismos (aranhas, aves, abelhas, tricópteros e zooplâncton) também relatam a grande porcentagem de variância não explicada, de até 95% (Vieira, 2008; Sattler et al., 2010; Nogueira et al., 2011, dados não publicados).

Dessa forma, conclui-se que apesar dos processos espaciais serem agentes estruturadores da composição e distribuição de espécies de Ephemeroptera, os processos ambientais foram mais importantes. Sendo assim, mais uma vez se agrega argumentos plausíveis para a importância do grupo em estudos de biomonitoramento e qualidade da água. Os próximos passos para estudos da ecologia do grupo encontram-se na necessidade de se conhecer quais as variáveis ambientais chave estão determinando as suas comunidades.

Agradecimentos. Ao Herson Lima, Lorivaldo Castro e equipe do Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Nova Xavantina pelo auxílio nas coletas. À Uly Matilde Pozzobom, pelas análises limnológicas e Mariana Pavan, Hilton Marcelo Lima Souza e Leandro Brasil pelo auxílio na identificação do material. Ao CNPq, proc. nº 520268/2005-9,

PROBIO/MMA, proc. nº 680020/02-0 e FAPEMAT, proc. nº 098/2004 e 0907/2006, pelo fomento aos projetos. Denis Silva Nogueira e Leandro Juen são gratos a CAPES pela bolsa de aperfeiçoamento pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adler, P. B., J. HilleRisLambers & J. M. Levine, 2007. A niche for neutrality. *Ecology Letters* 10: 95–104.
- Alonso, D., R. S. Etienne & A. J. Mckane, 2006. The merits of neutral theory. *Tree* 21: 451–457.
- Austin, M.P.; A.O. Nicholls & C.R. Margules, 1990. Measurement of the realized qualitative niche: environmental niches of five *Eucalyptus* species. *Ecological Monographs* 60: 161-177.
- Bocard, D. & P. Legendre, 2002. All-scale spatial analysis of ecological data by means of principal coordinates of neighbour matrices. *Ecological Modeling* 153: 51–68.
- Borcard, D.; P. Legendre & p. Drapeau, 1992. Partialling out the spatial component of ecological variation. *Ecology* 73: 1045-1055.
- Brasil, 1983. Projeto RADAMBRASIL, Folha SD 22. Goiás: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia/ Divisão de Publicação. 636 p.
- Brittain, J. E., 1982. Biology of mayflies. *Annual Review Entomology* 27: 119–147.
- Buss, D. F. & F. F. Salles, 2007. Using Baetidae species as biological indicators of environmental degradation in a brazilian river basin. *Environmental Monitoring and Assessment* 130: 365–372.
- Buss, D. F., D. F. Baptista, M. P. Silveira, J. L. Nessimian & L. F. M. Dorvillé, 2002. Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrate assemblages in a river basin in south-east Brazil. *Hydrobiologia* 481: 125–136.
- Case, T. J. & M. E. Gilpin, 1974. Interference competition and Niche Theory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 71: 3073–3077.
- Case, T. J., 1981. Niche packing and coevolution in competition communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 78: 5021–5025.

- Cassemiro, F. A. S. & A. A. Padiã, 2008. Teoria Neutra da Biodiversidade e biogeografia: aspectos teóricos, impactos na literatura e perspectivas. *Oecologia Brasiliensis* 12: 706–719.
- Chase, J. M., 2003. Community assembly: when should history matter? *Oecologia* 136: 489–498.
- Chave, J., 2004. Neutral theory and community ecology. *Ecology Letters* 7: 241–253.
- Clements, W. H., D. M. Carlise, L. A. Courtney & E. A. Harrahy, 2002. Integrating observacional and experimental approaches to demonstrate causation in stream biomonitoring studies. *Environmental Toxicology and Chemistry* 21: 1138–1146.
- Colwell, R. K., 2005. Estatistical estimation of species richness and shared species from samples (EstimateS), versão 7.5. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. Acesso em: 29.09.2010.
- De Marco, P., 2006. Um longo caminho até uma teoria unificada para a ecologia. *Oecologia Brasiliensis* 10: 120–126.
- Dias, L. G., C. Molineri & P. S. F. Ferreira, 2007. Ephemerelloidea (Insecta: Ephemeroptera) do Brasil. *Papéis Avulsos De Zoologia* 47: 213–244.
- Diniz-Filho, J. A. F. & L. M. Bini, 2005. Modelling geographical patterns in species richness using eigenvector-based spatial filters. *Global Ecology and Biogeography* 14: 177–185.
- Domínguez, E., C. Molineri, M. L. Pescador, M. Hubbard & C. Nieto, 2006. *Ephemeroptera of South America*. Moscow: Pensoft.
- Ferreira-Peruquetti, P. & Jr. P. De Marco, 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19: 317–327.
- Francischetti, C. N., E. R. Da-Silva, F. F. Salles & J. L. Nessimian, 2004. A ephemeropterofauna (Insecta: Ephemeroptera) do trecho ritral inferior do Rio Campo Belo, Itatiaia, RJ: composição e mesodistribuição. *Lundiana* 5: 33–39.
- Gauch, H. G., 1982. *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gotelli, N. J. & R. K. Colwell, 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379–391.

- Goulart, M. & M. Callisto, 2005. Mayfly diversity in the Brazilian tropical headwaters of Serra do Cipó. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 48: 983–996.
- Gravel, D., C. D. Canham, M. Beaudet & C. Messier, 2006. Reconciling niche and neutrality: the continuum hypothesis. *Ecology Letters* 9: 399–409.
- Hawkins, B. A., J. A. F. Diniz-Filho, C. A. Jaramillo & S. A. Soeller, 2007. Climate, niche Conservatism, and the Global Bird Diversity Gradient. *The American Naturalist* 170: 16–27.
- Heino, J., J. Parviainen, R. Paavola, M. Jehle, P. Louhi & T. Muotka, 2005. Characterizing macroinvertebrate assemblage structure in relation to stream size and tributary position. *Hydrobiologia* 539: 121–130.
- Heino, J., L. M. Bini, S. M. Karjalainen, H. Mykra, J. Soininen, L. C. G. Vieira & J. A. F. Diniz-Filho, 2010. Geographical patterns of micro-organismal community structure: are diatom ubiquitously distributed across boreal streams? *Oikos* 119: 129–137.
- Heino, J., T. Muotka & R. Paavola, 2003. Determinants of macroinvertebrate diversity in headwater streams: regional and local influences. *Journal of Animal Ecology* 72: 425–434.
- Hill, M. O. & H. G. Gauch, 1980. Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47–58.
- Hubbell, S. P., 2001. *The unified neutral theory of Biodiversity and Biogeography*, Princeton University Press, Princeton and Oxford, 375 p.
- Hutchinson, G. E., 1957. Population Studies – Animal Ecology and Demography: Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 22: 415–427.
- Kovats, Z. E., J. J. H. Ciborowsky & L. D. Corkum, 1996. Inland dispersal of adult aquatic insects. *Freshwater Biology* 36: 265–276.
- Legendre, P. & E. D. Gallagher, 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia* 129: 271–280.
- Legendre, P. & L. Legendre, 1998. *Numerical Ecology*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Legendre, P., E. D. Gallagher., 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia* 129: 271–280.

- McCafferty, W. P., 1983. Aquatic entomology: the fisherman's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives, Jones and Bartlett Publishers, 448 pp.
- McGill, B. J., B. A. Maurer & M. D. Weiser, 2006. Empirical evaluation of Neutral Theoretical Ecology 87: 1411–1423.
- Nekola, J. C. & P. S. White, 1999. The distance decay of similarity in biogeography and ecology. *Journal of Biogeography* 26: 867–878.
- Nessimian, J. L., E. M. Venticinque, J. Zuanon, P. Jr. De Marco, M. Gordo, L. Fidelis, J. D. Batista & L. Juen, 2008. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. *Hydrobiologia* 10.1007: 1–12.
- Neu, V. 2006. Impactos antrópicos nas cabeceiras do Rio Xingu. Disponível em: http://www.yikatuxingu.org.br/arquivos/projetos/35/Estudoporcentagem20Vaniaporcentagem20Neu_CENA/USP.doc. Acesso em: 13.08.2010.
- Paller, M. H., W. L. Specht & S. A. Dyer, 2006. Effects of stream size on taxa richness and other commonly used benthic bioassessment metrics. *Hydrobiologia* 568: 309–316.
- Poff, N. L., R. D. DeCino & J. V. Ward, 1991. Size-dependent drift responses of mayflies to experimental hydrologic variation: active predator avoidance of passive hydrodynamic displacement? *Oecologia* 88: 577–586.
- Popielarz, P. A. & Z. P. Neal, 2007. The niche as a theoretical toll. *Annual Review of Sociology* 33: 65–84.
- R Development Core Team, 2009. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Último acesso em: 28/09/2010.
- Ramette, A. & J. M. Tiedje, 2007. Multiscale responses of microbial life to spatial distance and environmental heterogeneity in a patchy ecosystem. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104: 2761–2766.
- Rangel, T. F. L. B., J. A. F. Diniz-Filho & L. M. Bini, 2006. towards an integrated computational tool for spatial analysis in macroecology and biogeography. *Global Ecology and Biogeography* 15: 321–327.
- Rangel, T. F. L. V. B., J. A. F. Diniz-Filho & L. M. Bini, 2010. SAM: a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology. *Ecography* 33: 46–50.

- Ratter, J. A., G. P. Askew, R. F. Montgomery & D. R. Gifford, 1978. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso II. Forest and Soils of the Rio Suiá-Miçu area. *Royal Sociat of London* 293: 191–208.
- Ricklefs, R. E. & D. Schluter, 1993. Species diversity: regional and historical influences. In Ricklefs, R. E. & D. Schluter (eds), *Species Diversity in Ecological Communities*. The University of Chicago Press, Chicago: 350–363.
- Ricklefs, R. E., 1987. Community diversity: relative roles of local and regional processes. *Science* 235: 167–171.
- Rios, R. I., 2004. A Teoria do Nicho Ecológico: Benefícios e malefícios. In Coelho, A. S., R. D. Loyola & M. B. G. Souza (eds). *Ecologia teórica: desafios para o aperfeiçoamento da ecologia no Brasil*. Belo Horizonte: Ed. O lutador. 122p.
- Riva, A. L. M., L. F. L. Fonseca & L. Hasenclever, 2007. Instrumentos econômicos e financeiros para a conservação ambiental no Brasil: Uma análise do estado da arte no Brasil e no Mato Grosso. São Paulo: Instituto Socioambiental – ISA.
- Rosenberg, D. M. & V. H. Resh, 1993. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In Rosenberg, D. M. & V. H. Resh (eds), *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York: 1–9.
- Rossete, A. N., 2008. Componente: meio físico e uso atual da terra. In Cabette, H. S. R. (ed), *Uso de indicadores ambientais na gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Pindaíba - MT*. Editora Unemat, Nova Xavantina: 1–21.
- Salles, F. F. 2006. A ordem Ephemeroptera no Brasil (Insecta): taxonomia e diversidade. Universidade Federal de Viçosa (Doutorado em Entomologia).
- Salles, F. F., E. R. Da-Silva, M. D. Hubbard & J. E. Serrão, 2004. As espécies de Ephemeroptera (Insecta) registradas para o Brasil. *Biota Neotropica* 4: 1–34.
- Sattler, T., D. Borcard, R. Arlettaz, F. Bontadina, P. Legendre, M. K. Obrist & M. Morreti, 2010. Spider, bee, and bird communities in cities are shaped by environmental control and high stochasticity. *Ecology* 91: 3343–3353.
- Scarano, F. R. & A. T. Dias, 2004. A importância de espécies no funcionamento de comunidades e ecossistemas. In Coelho, A. S., R. D. Loyola & M. B. G. Souza (eds), *Ecologia teórica: desafios para o aperfeiçoamento da ecologia no Brasil*. Editora O Lutador, Belo Horizonte: 32–46.
- Schwartzman, S. & B. Zimmerman, 2005. Conservation alliances with indigenous peoples of the Amazon. *Conservation Biology* 19: 721–727.

- Sheldon, A. L. 1984. Colonization dynamics of aquatic insects. In Resh, V. H. & D. M. Rosenberg (eds), *The ecology of aquatic insects*. Praeger, Nova York: 401–429.
- Shimano, Y., H. S. R. Cabette, F. F. Salles & L. Juen. 2010. Composição e distribuição da fauna de Ephemeroptera (Insecta) em áreas de transição Cerrado-Amazônia, Brasil. *Iheringia* 100: 1–8.
- Siegloch, A. E., C. G. Froehlich & C. B. Kotzian, 2008. Composition and diversity of Ephemeroptera (Insecta) nymph communities in the middle section of the Jacuí River and some tributaries, southern Brazil. *Iheringia* 98: 425–432.
- Sode, A. & P. Wiberg-Larsen, 1993. Dispersal of adult Trichoptera at a Danish forest brook., *Freshwater Biology* 30: 439–446.
- Strahler, H. N., 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *American Geophysical Union Transactions* 38: 913–920.
- Thompson, R. & C. Townsend, 2006. A truce with neutral theory: local deterministic factors, species traits and dispersal limitation together determine patterns of diversity in streams invertebrates. *Journal of Animal Ecology* 75: 476–484.
- Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell & C. E. Cushing, 1980. The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 130–137.
- Vanschoenwinkel, B., C. De Vries, M. Seaman & L. Brendonck, 2007. The role of metacommunity processes in shaping invertebrate rock pool communities along a dispersal gradient. *Oikos* 116: 1255–1266.
- Vergnon, R., N. K. Dulvy & R. P. Freckleton, 2009. Niches versus neutrality: uncovering the drivers of diversity in a species-rich community. *Ecology Letters* 12: 1079–1090.
- Vieira, L. C. G. 2008. Padrões ecológicos da comunidade zooplanctônica na planície de inundação do Rio Araguaia. Tese de dissertação. Universidade Federal de Goiás. 97p.
- Vison, M. R. & C. P. Hawkins, 1998. Biodiversity of stream insects: Variation at local, basin and regional scales. *Annual Review of Entomology* 43: 271–193.
- Volkov, I., J. R. Banavar, S. P. Hubbell & A. Maritan, 2003. Neutral theory and relative species abundance in ecology. *Nature* 424: 1035–1037.
- Zar, J. H. 1990. *Biostatistical analysis*. Englewood Cliffs, N.Y.: Prentice-Hall. 663p.

CONCLUSÕES GERAIS

No presente trabalho, um gênero e quatro espécies são registradas pela primeira vez para o Brasil. Já as famílias Euthyplociidae, Polymitarciidae e Coryphoridae ampliam a sua distribuição para o Estado de Mato Grosso, assim como os 18 gêneros e 18 espécies. A grande dimensão do território matogrossense (903.357 km) e diversidade fitofisiológica do estado (Pantanal, Cerrado, Floresta Amazônica e áreas de transição), o que acarreta na alta diversidade de ambientes aquáticos, bem como a forte pressão da agricultura e pecuária (principalmente áreas de Cerrado), ressaltam a importância de estudos nas demais localidades do estado para o conhecimento da efêmeropterofauna local. Sendo este levantamento realizado apenas para duas bacias do leste do Estado de Mato Grosso, espera-se que a diversidade de Ephemeroptera seja muito maior, além de provavelmente abrigar várias novas espécies para a Ciência.

Além de agregar informações a respeito da classificação e distribuição funcional dos efemerópteros, os resultados desse estudo mostram que as comunidades estudadas são muito mais estruturadas taxonomicamente do que pelos grupos funcionais alimentares. As associações com substratos e ordens dos córregos e rios podem estar ligadas a outras condições que não exclusivamente as alimentares, como adaptações morfológicas e exigências fisiológicas (biologia dos organismos). Sendo assim, acredita-se que apesar do desenvolvimento de estudos em guildas permite orientar caminhos, é necessário estudos básicos de levantamento taxonômico para que seja possível avaliar efetivamente o papel das comunidades de macroinvertebrados bentônicos.

Os fatores ambientais e espaciais apresentaram efeitos significativos sobre a estrutura da comunidade de Ephemeroptera nas sub-bacias estudadas, com os fatores ambientais explicando uma porcentagem maior da variância. Isso se dá ao fato de que, vários táxons da ordem são altamente sensíveis às alterações nas variáveis ambientais (e.g. desmatamentos e represas, aumento da turbidez, poluentes) nos ambientes. Sendo assim, mais uma vez se agrega argumentos plausíveis para a importância do grupo em estudos de biomonitoramento e qualidade da água. Os próximos passos para estudos da ecologia do grupo encontram-se na necessidade de se conhecer quais as variáveis ambientais chave estão determinando as suas comunidades.

Anexos

Continua Anexo 1.

Amanahyphes saguassu Salles & Molineri, 2006

Leptohyphes sp.

Traverhyphes sp.

Tricorythodes barbatus Allen, 1967

Tricorythodes hiemalis Molineri, 2001

Tricorythodes mirca Molineri, 2002

Tricorythodes sallesi Dias, Cabette & Souza, 2009

Tricorythodes santarita Traver, 1959

Tricorythodes rondonienseis Dias, Cruz & Ferreira, 2009

Tricorythodes yura Molineri, 2002

Tricorythopsis bahiensis Dias, Salles & Ferreira, 2008

Tricorythopsis cf. *baptistai* Dias & Salles, 2005

Tricorythopsis chiriguano Molineri, 2001

LEPTOPHLEBIIDAE

Askola sp.

Farrodes spp.

Fittkaulus cururuensis Savage (1986).

Hagenulopsis sp.

Hydromastodon sallesi Polegatto & Batista, 2007

Hydromilodon gilliesae Thomas & Péru, 2004

Microphlebia surinamensis Savage & Peters, 1983

Miroculis spp.

Paramaka convexa (Spieth, 1943)

Simothraulopsis sp.

Terpides sooretamae Boldrini & Salles 2009.

Thraulodes sp.

Tikuna bilineata (Nedham & Murphy, 1924)

Traverella sp.

Ulmeritoides sp.

OLIGONEURIIDAE

Lachlania sp.

Oligoneuria amazonica (Demoulin, 1955)

POLYMITARCYIDAE

Asthenopus curtus (Hagen, 1861)

Campsurus spp.

Tortopsis sp.

Anexo 2. Média das variáveis físico-químicas medidas em três sub-bacias do Mato Grosso (Alt.=altitude, HII=Índice de integridade de hábitat; Cond.=condutividade; Turb.=turbidez; OD=oxigênio dissolvido; Larg.=largura dos córregos; Nit.=nitrito; Fos.=fósforo; Dur.=dureza; Ca=Cálcio; Mg=Magnésio). Os pontos equivalem aos córregos, ver tabela 1 (capítulo 3).

Pontos	Alt.	HII	pH	Cond.	Turb.	OD	Prof.	Larg.	Nit.	Fos.	Dur.	Ca	Mg
PT01	442	0,84	7,03	14,30	2,95	6,20	0,15	1,08	0,05	0,16	6,78	3,22	3,57
PT02	384	0,65	6,80	18,97	6,89	6,10	0,20	1,07	0,05	0,17	8,58	3,95	4,64
PT03	411	0,77	6,80	11,97	4,80	5,20	0,40	4,82	0,07	0,13	5,31	2,46	2,85
PT04	408	0,70	6,77	11,80	5,10	5,87	0,56	10,87	0,08	0,11	4,13	1,90	2,23
PT05	379	0,96	7,27	48,67	0,24	6,17	0,26	1,36	0,07	0,22	29,93	16,05	13,87
PT06	424	0,89	6,87	14,43	0,27	7,27	0,43	6,00	0,05	0,20	9,12	5,07	4,05
PT07	352	0,68	6,73	13,40	0,93	5,45	0,79	5,42	0,10	0,12	6,98	2,51	4,47
PT08	336	0,62	6,70	13,87	2,33	6,17	0,87	8,09	0,10	0,11	6,98	2,89	4,09
PT09	326	0,42	6,00	7,23	7,47	5,00	4,33	14,20	0,08	0,13	3,06	1,38	1,68
PT10	356	0,69	6,33	54,57	26,56	4,13	0,45	2,46	0,07	0,16	23,58	12,25	11,33
PT11	350	0,73	6,17	13,57	21,58	5,92	0,39	3,29	0,07	0,19	5,88	2,21	3,66
PT12	309	0,65	6,40	16,13	4,54	5,60	1,00	7,91	0,07	0,20	6,85	3,78	3,07
PT13	347	0,59	5,16	1,20	1,50	2,15	0,19	0,82	1,90	0,05	5,38	2,98	3,73
PT14	328	0,52	5,88	0,93	0,93	7,09	0,55	2,74	2,30	0,08	5,19	1,69	7,95
PT15	309	0,65	5,50	0,80	2,80	6,86	0,66	3,43	3,90	0,05	5,12	0,83	4,29
PT16	273	0,58	6,29	1,27	32,35	7,24	1,61	17,20	2,60	0,10	7,84	1,84	6,00
PT17	361	0,96	6,38	0,45	3,97	7,33	0,27	2,96	3,13	0,06	4,84	0,47	4,37
PT18	354	0,86	5,93	0,85	3,40	6,68	0,29	2,53	2,53	0,04	7,86	2,72	5,14
PT19	362	0,82	6,51	3,03	47,56	8,32	0,33	6,13	2,70	0,14	15,52	7,07	8,45
PT20	342	0,85	6,40	3,07	72,53	8,05	0,34	4,94	3,00	0,38	15,76	7,46	8,30
PT21	296	0,43	6,50	11,50	16,98	7,07	4,16	39,13	0,08	0,15	3,34	1,47	1,87
PT22	291	0,43	6,33	13,15	9,89	6,75	4,93	50,00	0,08	0,24	3,44	1,84	1,61
PT23	283	0,71	5,23	1,07	2,30	5,20	0,73	>100,00	0,30	0,25	4,71	1,40	3,31
PT24	355	0,74	4,80	0,57	16,80	7,67	0,77	2,83	0,27	0,22	3,52	1,70	1,82
PT25	300	0,60	4,97	0,73	29,60	6,38	0,83	>100,00	0,40	0,21	4,12	1,51	2,61
PT26	363	0,39	4,66	0,95	23,02	4,76	0,20	1,51	0,20	0,14	3,66	1,49	2,17
PT27	276	0,64	5,20	1,10	38,97	4,93	0,31	1,25	0,37	0,16	4,26	1,40	2,86
PT28	329	0,49	5,37	1,03	35,07	5,89	0,22	5,23	0,40	0,13	5,60	2,23	3,36
PT29	295	0,69	4,91	0,63	25,13	5,81	4,64	>100,00	0,33	0,11	5,30	1,27	4,03
PT30	341	0,65	5,16	0,43	26,17	8,83	0,90	5,06	0,37	0,16	2,99	0,86	2,14
PT31	306	0,58	5,36	0,60	23,00	8,05	1,10	5,17	0,40	0,18	8,67	6,19	2,48
PT32	303	0,67	5,16	0,57	28,13	8,37	1,11	7,94	0,30	0,10	3,98	1,04	2,94
PT33	290	0,73	5,39	0,67	35,70	7,59	3,45	63,33	0,30	0,12	4,16	1,68	2,48
PT34	312	0,66	5,47	0,63	33,63	8,18	2,17	14,44	0,26	2,12	2,46	2,44	3,30

Anexo 3. Normas gerais das revistas científicas utilizadas para redação e submissão dos artigos que compõe a presente dissertação.

- **Capítulo 1:** Capítulo submetido para a Revista Biota Neotropica, cujas normas estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico:

<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/instruction>

- **Capítulo 2:** Capítulo formatado de acordo com as normas da Revista Annales de Limnologie, cuja normas estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico:

http://www.limnology-journal.org/index.php?option=com_content&view=article&id=136&Itemid=184&lang=en_GB.utf8,+en_GB.UT

- **Capítulo 3:** Capítulo formatado de acordo com as normas da Revista Hydrobiologia, cuja normas estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico:

<http://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/10750>