

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**ARTRÓPODES EM COPAS DE *Callisthene fasciculata* (SPR.)
MART. (VOCHYSIACEAE) NO PANTANAL DE MATO
GROSSO, BRASIL**

LÚCIA YAMAZAKI

Sinop, Mato Grosso

Fevereiro, 2015

LÚCIA YAMAZAKI

**ARTRÓPODES EM COPAS DE *Callisthene fasciculata* (SPR.)
MART. (VOCHYSIACEAE) NO PANTANAL DE MATO
GROSSO, BRASIL**

ORIENTADOR: PROF. DR. LEANDRO D. BATTIROLA

Co-orientadora: Profa. Dra. Marinêz I. Marques

Dissertação apresentada ao
PPGCAM como parte dos
requisitos para obtenção do
título de Mestre em Ciências
Ambientais.

Sinop, Mato Grosso

Fevereiro, 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

Y19a Yamazaki, Lúcia.
ARTRÓPODES EM COPAS DE *Callisthene fasciculata* (SPR.)
MART. (VOCHYSIACEAE) NO PANTANAL DE MATO
GROSSO, BRASIL / Lúcia Yamazaki. -- 2015
viii, 136 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Leandro Dênis Battirola.
Co-orientadora: Marinêz Isaac Marques.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso,
Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Programa de
Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Sinop, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Áreas úmidas. 2. Biodiversidade. 3. Monodominância. 4.
Termonebulização. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP – CUS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS NATURAIS HUMANAS E SOCIAIS - ICNHS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS



FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: ARTRÓPODES EM COPAS DE *Callisthene fasciculata* (SPR.) MART. (VOCHYSIACEAE) NO PANTANAL DE MATO GROSSO, BRASIL

AUTOR: Lúcia Yamazaki

Lúcia Yamazaki

Dissertação defendida e aprovada em 23/02/2015

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca

Dr. Leandro Dênis Battirola

Leandro D. Battirola

Instituição:

Universidade Federal de Mato Grosso

Examinador Interno

Dra. Onice Teresinha Dall'Oglio

Onice T. Dall'Oglio

Instituição:

Universidade Federal de Mato Grosso

Examinador Interno

Dr. Marliton Rocha Barreto

Marliton R. Barreto

Instituição

Universidade Federal de Mato Grosso

Examinador Externo

Dr. Germano Henrique Rosado Neto

Germano Henrique Rosado Neto

Instituição

Universidade Federal do Paraná

SINOP, 23/02/2015

Sinopse:

Estudou-se a influência da variação temporal (seca e cheia) sobre a estrutura e a composição da comunidade de artrópodes em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil.

Apresenta-se a descrição da estrutura e composição da comunidade de artrópodes em geral, Coleoptera, Formicidae e Araneae, além da possível estratégia de migração de *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae).

Palavras-chave:

Áreas úmidas, Biodiversidade, Monodominância, Termonebulização.

Dedicatória

Aos meus pais Kaoru Yamazaki e Antonia Haico Yamazaki que não mediram esforços para eu concluir mais uma etapa em minha vida.

Ao meu filho amado, Gustavo Yamazaki Moreira, que me traz muitas alegrias em todos os dias desde a sua existência.

Agradecimentos

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

Aos meus pais Kaoru Yamazaki e Antonia Haico Yamazaki que em todos os momentos me incentivaram, apoiaram e me fizeram perceber o quanto a capacitação profissional é importante para qualquer pessoa. Aos meus irmãos pelo companheirismo e pelo afeto e ao meu filho, Gustavo Yamazaki Moreira, pela compreensão da minha ausência ao longo desta caminhada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Leandro D. Battirola pela confiança e, principalmente, pela dedicação em todos os momentos, que foram muitos, no laboratório, em sua sala, em sua casa e, até mesmo, em suas viagens. Pelo apoio, incentivo e por todas as oportunidades que me concedeu ao longo dessa caminhada.

À Profa. Dra. Marinêz Isaac Marques que co-orientou com importantes sugestões para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Germano H. Rosado Neto pela recepção e acolhimento durante o estágio realizado na Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM) e à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) pela oportunidade e aos professores pelo apoio e transmissão de conhecimentos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro (FAPEMAT PROCESSO Nº. 737641/2008) e ao NEBAM - Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense pelo apoio logístico.

Ao Dr. Angélico F. Asenjo Flores, Prof. Dr. Antônio D. Brescovit, Daiara Manfio, Isaac Reis Jorge, Prof. Dra. Cibele S. Ribeiro Costa, Msc. Eliandra Meurer, Prof. Dr. Fernando Z. Vaz de Mello, Prof. Dr. Germano Henrique Rosano Neto, Prof. Dr. Jose Adriano Giorgi e Juliane Dambros pela identificação taxonômica do material coletado.

À Eliandra Meurer, Fernanda Salles Cunha Peres, Ícaro Souza, Juliane Dambros, Juliano Bonatti, Lucas Lodo e Marta S. de Souza, que contribuíram de alguma forma, no laboratório, para conclusão deste trabalho.

À Vanessa F. Vindica pelas dicas e realização das análises estatísticas.

Aos colegas de mestrado que me acompanharam ao longo desta jornada, em especial à Ana Carla G. V. Gheller e Fabiane T. Campelo pela amizade e companheirismo.

À toda Equipe Battirola's por ter contribuído de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Resumo

As causas da elevada diversidade em florestas tropicais, bem como os mecanismos responsáveis pela sua manutenção, apesar de muito estudados, são ainda pouco conhecidos para determinados grupos taxonômicos. Nestas áreas, os artrópodes, são responsáveis por uma grande parcela da riqueza de espécies, sendo que os estudos referentes ao grau de especialização entre os estratos e a especificidade hospedeira nestas florestas, constituem importantes parâmetros para as estimativas acerca da biodiversidade global. Considerando a importância destes organismos, este estudo analisou a influência da variação temporal sobre a estrutura e composição da comunidade de artrópodes em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) nos períodos de cheia e seca, no Pantanal de Mato Grosso. As coletas foram realizadas sobre 12 exemplares de *C. fasciculata*, seis em cada período sazonal, em 2010 e 2011, empregando-se a termonebulização de copas com inseticida. Ao todo 28.197 artrópodes foram coletados neste estudo, distribuídos em três classes e 24 ordens taxonômicas. Dentre os artrópodes foram selecionados Coleoptera, Formicidae (Hexapoda), Araneae e Scorpiones (Arachnida) para análises específicas. Somente para Scorpiones foram utilizados dados obtidos ao longo de quatro períodos sazonais (cheia, vazante, seca e enchente). A assembleia de Coleoptera foi representada por 38 famílias e 251 espécies/morfoespécies. Formicidae foi representada por quatro subfamílias e 26 espécies. Araneae foi distribuída em 23 famílias e 41 espécies. Observou-se, também, a provável estratégia de sobrevivência para *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) nestas áreas, que ocupa as copas de *C. fasciculata*, exclusivamente, na fase aquática (cheia e vazante). De maneira geral, as análises mostram que os diferentes táxons apresentam comportamentos diferenciados ao longo dos períodos sazonais avaliados, evidenciando o efeito direto da variação temporal e, indiretamente, da variação fenológica de *C. fasciculata* sobre a estruturação destas comunidades de artrópodes, dada a complexidade da distribuição das espécies neste habitat, considerado importante local para a conservação da biodiversidade pantaneira.

Abstract

The reason of the high diversity in tropical forests, as well as its maintenance mechanism, despite of many studies, are poorly understood for certain taxonomic groups. In these areas, arthropods are responsible for a great richness of species, being the studies referring to the degree of specialization among strata and host specificity in these forests are important parameters to estimate about global biodiversity. Considering the importance of these organisms, this study analyzed the influence of temporal variation on the structure and composition of arthropod communities in canopies of *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) in high water and dry seasons, in Pantanal of Mato Grosso State. The collection was performed on 12 individuals of *C. fasciculata*, six ones on each seasonal period, in 2010 and 2011, making use of canopy fogging with insecticide. Altogether, 28,197 arthropods were collected and shared into three classes and 24 taxonomic orders. Among these arthropods, Coleoptera, Formicidae (Hexapoda), Araneae and Scorpiones (Arachnida) were selected for specified tests. Only for Scorpiones data were collected from four seasonal periods (high water, low water, dry season and flood period). Coleoptera assembling was represented for 38 families and 251 species/morphospecies. Formicidae was represented by four subfamilies and 26 species. Araneae was distributed in 23 families and 41 species. It has also been observed the possible survival strategy for *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) in these areas where they dwell in *C. fasciculata* canopies, exclusively at the aquatic phase (high water and low water periods). In general, analysis show that the different taxa have different behavior over the assessed seasonal periods, highlighting the direct effect of temporal variation and, indirectly, phenologic variation of *C. fasciculata* on the organization of these arthropods communities, because of the complex distribution of species in this habitat, considering the site important for Pantanal biodiversity conservation.

Sumário

Lista de Tabelas	xi
Lista de Figuras	xii
Introdução geral	1
Artigo I. Artrópodes em copas de <i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil	8
Artigo II. Comunidade de Formicidae (Hexapoda: Hymenoptera) associada às copas de <i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil	55
Artigo III. Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) em copas de <i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil	83
Comunicação científica I. <i>Tityus paraguayensis</i> Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) em copas de <i>Callisthene fasciculata</i> (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil.....	113
Conclusão geral	121
Anexo A. Normas do Periódico Anais da Academia Brasileira de Ciências, no qual está formatado o Artigo I	122
Anexo B. Normas do Periódico Sociobiology, no qual está formatado o Artigo II	125
Anexo C. Normas do Periódico Brazilian Journal of Biology, no qual está formatado o Artigo III	131
Anexo D. Normas do Periódico Acta Biológica Paranaense, no qual está formatado o Artigo IV	135

Lista de Tabelas

Artigo I

Tabela I. Número de indivíduos (N), abundância relativa (%) e densidade (Ind./m ²) de artrópodes obtidos em copas de <i>C. fasciculata</i> durante os períodos de cheia e seca, na região norte do Pantanal de Mato Grosso	18
Tabela II. Número de indivíduos (N), abundância relativa (%), densidade (Ind./m ²), riqueza (S) e guildas tróficas de Coleoptera obtidos em copas de <i>C. fasciculata</i> , nos períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso	20
Apêndice A. Espécies e morfoespécies, número de indivíduos (N), abundância relativa (%) e densidade (Ind./m ²) de Coleoptera obtidos em copas de <i>C. fasciculata</i> , nos períodos de cheia e seca, na região norte do Pantanal de Mato Grosso	44

Artigo II

Tabela 1. Taxa, número de indivíduos (N), abundância relativa (%) e densidade (Ind./m ²) e frequência de ocorrência (%) de Formicidae obtidos em copas de <i>C. fasciculata</i> , durante os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso e sua categorização em guildas tróficas	64
--	----

Artigo III

Tabela I. Taxa, número de indivíduos (N), abundância relativa (%) e densidade (Ind./m ²) de Araneae obtidos em copas de <i>C. fasciculata</i> , durante os períodos de cheia e seca, na região norte do Pantanal de Mato Grosso, e sua categorização em guildas comportamentais	91
Tabela II. Taxa, número de adultos e imaturos de Araneae, obtidos em copas de <i>C. fasciculata</i> , durante os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso	95

Lista de Figuras

Artigo I

- Figura 1. Comparação dos *scores* do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição de 24 ordens de artrópodes, em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso 16
- Figura 2. Riqueza de espécies observada (curva de rarefação) e estimada (Bootstrap e Jackknife 1) para a comunidade de Coleoptera associada às copas de *C. fasciculata* durante os períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12) na região norte do Pantanal de Mato Grosso 17
- Figura 3. Comparação dos *scores* do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição de 38 famílias de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso..... 19
- Figura 4. Comparação entre a abundância (A) e riqueza (B) da comunidade de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso 23
- Figura 5. Comparação dos *scores* do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição dos cinco agrupamentos em guildas tróficas de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso 25
- Figura 6. Guildas tróficas de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso 26

Artigo II

- Figura 1. Proporção do número de indivíduos de Formicidae, distribuídos por subfamílias, em copas de *C. fasciculata*, entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso 61
- Figura 2. Riqueza de espécies observada (curva de rarefação) e estimada (Bootstrap e Jackknife 1), para a comunidade de Formicidae em copas de *C. fasciculata* durante os períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12) na região norte do Pantanal de Mato Grosso 62
- Figura 3. Riqueza de espécies obtida por copa de *C. fasciculata* nos períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12) na região norte do Pantanal de Mato Grosso 63

Figura 4. Comparação dos <i>scores</i> do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição de 26 espécies de Formicidae, em copas de <i>C. fasciculata</i> entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso	67
--	----

Artigo III

Figura 1. Riqueza de espécies observada (curva de rarefação) e estimada (Bootstrap e Jackknife 1), para a comunidade de Araneae associada às copas de <i>C. fasciculata</i> durante os períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 1 a 6) na região norte do Pantanal de Mato Grosso	94
Figura 2. Comparação entre a abundância (A) e riqueza (B) da comunidade de Araneae em copas de <i>C. fasciculata</i> entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso	97
Figura 3. Abundância de Araneae em copas de <i>C. fasciculata</i> , nos períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso	98
Figura 4. Comparação entre a abundância de imaturos e adultos (fêmeas e machos) de Araneae coletados em copas de <i>C. fasciculata</i> em cada período sazonal (cheia e seca) na região norte do Pantanal de Mato Grosso	99

Artigo IV

Figura 1. <i>Tityus paraguayensis</i> coletado em copas de <i>Callisthene fasciculata</i> (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso	119
Figura 2. Vista interna da floresta monodominante de <i>Callisthene fasciculata</i> (Vochysiaceae) no período de vazante na região norte do Pantanal de Mato Grosso ...	120

Introdução geral

As causas da elevada diversidade em florestas tropicais, bem como os mecanismos responsáveis pela sua manutenção são, ainda, pouco conhecidos para alguns táxons (Zerm et al. 2001). Nestas áreas, os artrópodes, são responsáveis por grande parcela da riqueza de espécies, sendo que os estudos referentes ao grau de especialização entre os estratos, e a especificidade hospedeira nestas florestas, constituem importantes parâmetros para as estimativas acerca da biodiversidade global (Erwin 1982; Hammond 1995; Ødegaard 2000; Stork 1993).

Estimativas de riqueza de espécies de artrópodes podem ser realizadas com base em amostragens de besouros tropicais (Coleoptera), pois estes insetos são, funcionalmente, diversificados e representam cerca de um terço de todos os artrópodes conhecidos (May 2010). Basset et al. (2012) estimaram que na floresta tropical de San Lorenzo, Panamá, há, no mínimo, 17, 71 e 270 espécies de artrópodes para cada espécie de planta vascular, da avifauna e de mamíferos, respectivamente. Portanto, considerando a dominância destes organismos, sua atuação em diferentes níveis tróficos, biomassa e distribuição em diferentes escalas espaciais, pode-se inferir que estudos abordando sua distribuição sejam fundamentais para determinar e elaborar planejamentos de conservação da biodiversidade (*e. g.* Basset et al. 2012; Kim 1993; Kremen et al. 1993).

Samways (1994) destacou que os micro-habitats existentes em uma planta podem originar mudanças microclimáticas em suas diferentes partes e, que essas diferenças, favorecem o desenvolvimento de populações que se adaptam a estas condições e desenvolvem diferentes funções ecológicas. Esses nichos contribuem para o aumento da diversidade de espécies associadas a esse ambiente (Erwin 2001), além de constituírem uma base para a estruturação das comunidades (Lawton 1983; Samways 1994). Entre essas diferentes partes, as copas das

árvores abrigam ricas comunidades de artrópodes (Lawton 1983), onde as espécies estão troficamente interligadas (Moran e Southwood 1982).

Muitos artrópodes são caracterizados por possuir especificidade hospedeira e capacidade de explorar e colonizar diferentes habitats (Kremen et al. 1993). Insetos herbívoros merecem destaque, pois, possuem elevada abundância e atividade na parte superior da planta, resultado da alta oferta e variedade de recursos alimentares neste estrato (Basset et al. 2001). Nas teias alimentares, os fitófagos em geral, representam mais de 40% da biodiversidade terrestre global e a maioria se concentra nas florestas tropicais (Price 2002). Assim, a copa de árvores tropicais foi e, continua sendo, considerada a “última fronteira biológica” por abrigar a maior parte da diversidade de artrópodes do planeta (Erwin 1982). Estes organismos exercem funções fundamentais em ecossistemas naturais, como polinização, predação e relações complexas entre espécies de vertebrados e invertebrados (Samways 1994), apesar disso, dados sobre a biologia e a ecologia de muitos grupos ainda são escassos, principalmente, aqueles que habitam locais de difícil acesso, como as copas (Basset 2001).

No Brasil os estudos de artrópodes associados ao dossel de florestas tropicais se concentraram na Amazônia (Adis et al. 1998; Erwin 1983; Hurtado-Guerreiro et al. 2003) e no Pantanal de Mato Grosso (Battirola et al. 2004, 2005, 2007, 2014; Marques et al. 2001, 2006, 2007, 2009, 2014; Santos et al. 2003), e, considerando a importância destes estudos em áreas prioritárias à conservação como o Pantanal, bem como as múltiplas funções desempenhadas pelos artrópodes na estruturação das comunidades animais, este estudo objetiva avaliar a variação temporal na estrutura e composição da comunidade de artrópodes em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) em área em que esta espécie forma adensamento monodominante, na região norte do Pantanal de Mato Grosso. Para tanto este trabalho está distribuído em três artigos e uma comunicação científica conforme descrição abaixo:

Artigo I. Artrópodes em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Submissão: Anais da Academia Brasileira de Ciências (ISSN0001-3765) (Normas – Anexo A)

Artigo II. Comunidade de Formicidae (Hexapoda: Hymenoptera) associada às copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Submissão: Sociobiology (ISSN0361-6525) (Normas - Anexo B)

Artigo III. Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Submissão: Brazilian Journal of Biology (ISSN1519-6984) (Normas - Anexo C)

Comunicação científica I. *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Submissão: Acta Biológica Paranaense (ISSN0301-2123) (Normas - Anexo D)

REFERÊNCIAS

- Adis J, Harada AY, Fonseca CRV, Paarmann W e Rafael JA. 1998. Arthropods obtained from de Amazonian tree species “Cupiuba” (*Goupia glabra*) by repeated canopy fogging with natural pyrethrum. *Acta Amazon* 28: 273-283.
- Basset Y. 2001. Invertebrates in the canopy of tropical rain forests: How much do we really know? *Plant Ecol* 153: 87–107.
- Basset Y. et al. 2001. Stratification and diel activity of arthropods in a lowland rainforest in Gabon. *Biol J Linn Soc* 72: 585–607.
- Basset et al. 2012. Arthropod diversity in a Tropical Forest. *Science* 338: 1481-1484.
- Battirola LD, Adis J, Marques MI e Silva FHO. 2007. Comunidade de artrópodes associados à copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, MT. *Neotrop Entomol* 36: 640-651.
- Battirola LD, Marques MI, Adis J e Brescovit AD. 2004. Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Rev Bras Entomol* 48: 421-430.
- Battirola LD, Marques MI, Adis J e Delabie JHC. 2005. Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Rev Bras Entomol* 49: 107-117.
- Battirola LD, Santos GB, Rosado-Neto GH e Marques MI. 2014. Coleoptera (Arthropoda, Insecta) associados às copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis* 7: 20-28.

Erwin TL. 1982. Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other arthropod species. *Coleopterists Bull* 36: 74-75.

Erwin TL. 1983. Beetles and other insects of tropical forest canopies at Manaus, Brazil, sampled by insecticidal fogging. In: Sutton SL, Whitmore TC e Chadwick CA (Eds.). *Tropical rainforest: ecology and management*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, p. 59-75.

Erwin TL. 2001. Forest canopies, animal diversity, In: Levin SA (Ed.). *Encyclopedia of Biodiversity*, vol. 3. San Diego: Academic Press, p. 19-25.

Hammond PM. 1995. Magnitude and distribution of biodiversity. In: Heywood VT e Watson RT (Eds.). *Global biodiversity assesment*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 113-138.

Hurtado-Guerrero JC, Fonseca CRV, Hammond PM e Stork NE. 2003. Seasonal variation of canopy arthropods in Central Amazon. In: Basset Y, Novotny V, Miller SE e Kitching RL (Eds.). *Arthropods of tropical forests. Spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 170-175.

Kim KC. 1993. Biodiversity, conservation and inventory: Why insects matter. *Biodiversity Conserv* 2:191-241.

Kremen C, Colwell RK, Erwin TL, Murphy DD, Noss RF e Sanjayan MA. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. *Conserv Biol* 7: 796-808.

Lawton JH. 1983. Plant architecture and diversity of phytophagous insects. *Annu Rev Entomol* 28: 23-29.

Marques MI, Adis J, Battirola LD, Brescovit AD, Silva FHO e Silva JL. 2007. Composição da comunidade de artrópodes associada à copa de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Guttiferae) no Pantanal mato-grossense, Mato Grosso, Brasil. *Amazoniana* 19: 131-148.

Marques MI, Adis J, Nunes-da-Cunha C e Santos GB. 2001. Arthropod biodiversity in the canopy of *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae), a forest dominant in the Brazilian Pantanal. *Stud Neotrop Fauna Environ* 36: 205-210.

Marques MI, Adis J, Santos GB e Battirola LD. 2006. Terrestrial arthropods from tree canopies in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Rev Bras Entomol* 50: 257-267.

Marques MI, Santos GB e Battirola LD. 2014. Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) associados à *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis* 7: 159-160.

Marques MI, Santos GB, Battirola LD e Tissiani ASO. 2009. Entomofauna associada à matéria orgânica em bainhas foliares de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região norte do Pantanal de Mato Grosso. *Acta Biol Paran* 38: 93-112.

May RM. 2010. Tropical arthropod species: More or less? *Science* 329:41-42.

Moran VC e Southwood TER. 1982. The guild composition of arthropod communities in trees. *J Anim Ecol* 51: 289-306.

Ødegaard F. 2000. How many species of arthropods? Erwin's estimative revised. *Biol J Linn Soc.* 71:583-597.

Price PW. 2002. Resource-driven terrestrial interaction webs. *Ecol Res* 17:241-247.

Samways MJ. 1994. *Insect Conservation Biology*. London: Chapman & Hall, 357 p.

Santos GB, Marques MI, Adis J e Musis CR. 2003. Artrópodos associados à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé-MT. *Rev Bras Entomol* 47: 211-224.

Stork N E. 1993. How many species are there? *Biodiversity and Conserv* 2:215-232.

Zerm M, Adis J, Paarmann W, Amorin MA e Fonseca CRV. 2001. On habitat specificity, life cycles and guild structure in tiger beetles of Central Amazonian (Brazil) (Coleoptera: Cicindelidae). *Entomol Gen* 25: 141-154.

ARTIGO I

**Artrópodes em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae)
no Pantanal de Mato Grosso, Brasil**

**Artrópodes em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae)
no Pantanal de Mato Grosso, Brasil**

LÚCIA YAMAZAKI¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Av. Alexandre Ferronato, 1.200, Setor Industrial, Sinop-MT, Brasil, 78557-267.

ABSTRACT

The study of arthropods associated to tree canopies makes possible to enlarge knowledge about the ecology of communities and ecological patterns related to distribution of arthropods in tropical environments. So, this study aims to verify the influence of temporal variation in structure and composition of arthropods communities, with emphasis in Coleoptera, in canopies of *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) in high water and dry seasons, in Pantanal of Mato Grosso state. The collection was performed on 12 individuals of *C. fasciculata*, six ones on each seasonal period, in 2010 and 2011, making use of canopy fogging with insecticide. Altogether, 28,197 arthropods were collected. Hymenoptera, Diptera and Thysanoptera were the most representative groups. Coleoptera corresponds to 38 families and 251 species/morphospecies, prevailing Chrysomelidae, Curculionidae, Nitidulidae and Tenebrionidae. Analysis showed that arthropod communities had significant differences about orders distribution between high water and dry periods. Coleopterans are significantly different regarding composition and family, species and guilds distribution among the assessed seasonal periods. In general, temporal variation imposed by hydrologic system and its influence on *C. fasciculata* phenology, interfere on structure and composition of arthropod communities associated to canopies of the plant formation in the Pantanal of Mato Grosso.

Keywords: biodiversity, beetles, trophic guilds, wetlands.

INTRODUÇÃO

As copas de árvores são definidas pela agregação de folhas, galhos e suas ramificações, bem como dos interstícios de ar em uma floresta (Nadkarni 1994), tornando-se um ambiente extremamente diverso e de considerável importância à manutenção das florestas, tanto nos processos de ciclagem de nutrientes quanto nas interações ecológicas entre as espécies (Adis 1997; Adis et al. 2010). O estudo de artrópodes associados ao dossel de florestas tropicais tem sido de suma importância para se realizar uma estimativa do número total de espécies animais sobre o planeta (Didham e Fagan 2003). Esses invertebrados representam o mais diverso e abundante táxon em áreas tropicais (Kremen et al. 1993).

Entre os artrópodes destacam-se os coleópteros que, além de apresentarem distribuição cosmopolita, correspondem a mais numerosa e diversa ordem do reino Animal, representando aproximadamente 35% do total de insetos conhecidos (Casari e Ide 2012). O sucesso evolutivo de Coleoptera pode ser explicado pelas interações entre alguns táxons com plantas (Basset 1992), forte esclerosação e a modificação das asas anteriores em élitros, que garantem proteção contra a dessecação (Casari e Ide 2012), ocupando, praticamente, todos os ecossistemas terrestres e boa parte dos aquáticos, além de apresentarem importância econômica (Vaz-de-Mello et al. 2011).

Devido aos múltiplos hábitos alimentares de Coleoptera, estes insetos participam de diferentes processos ecológicos no dossel florestal (e. g. Adis et al. 2010; Erwin 1983; Hammond et al. 1996; Marinoni et al. 2001). Estudos têm relacionado a interação destes insetos a hospedeiros vegetais específicos, indicando a existência de relações evolutivas muito próximas entre plantas e coleópteros, envolvendo polinização, herbivoria, predação de sementes, bem como elos tróficos nas cadeias alimentares existentes nestes habitats (Novotny e Basset 2005; Ødegaard 2004). Alguns táxons podem utilizar estes habitats em apenas uma das fases do ciclo de vida, como espécies de Curculionidae e Chrysomelidae que completam o

desenvolvimento no solo e migram para o dossel florestal quando adultos (Adis 1988; Lawrence e Britton 1991), ou de Cerambycidae que sincroniza seu desenvolvimento larval, em galhos caídos no solo, ao ciclo de inundações em áreas inundáveis (Marques et al. 2014).

No Pantanal de Mato Grosso, especificamente, estudos têm sido desenvolvidos com comunidades de artrópodes em copas de diferentes formações fitofisionômicas como adensamentos de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) (Battirola et al. 2004, 2005, 2007; Marques et al. 2009; Santos et al. 2003), *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) (Marques et al. 2001, 2006, 2014) e *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Guttiferae) (Marques et al. 2007). Elevados valores de riqueza de espécies de Coleoptera neste habitat têm sido registrados na região, evidenciando a complexidade e a importância destas assembleias para a biodiversidade do Pantanal (Battirola et al. 2014; Marques et al. 2001, 2006, 2007, 2014; Santos et al. 2003).

Assim, considerando a importância da conservação das áreas úmidas para a manutenção da diversidade biológica e o papel desempenhado pelos artrópodes nas comunidades associadas ao dossel florestal, objetiva-se avaliar a variação temporal na estrutura e composição da comunidade de artrópodes e, em especial, de Coleoptera em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart (Vochysiaceae) nos períodos de cheia e seca, no Pantanal de Mato Grosso, Brasil, contribuindo para o conhecimento da biodiversidade pantaneira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo. As amostragens foram realizadas em uma floresta monodominante, sazonalmente inundável, com predomínio de *C. fasciculata* localmente conhecida como “carvoal”, na região norte do Pantanal de Mato Grosso, estrada de Porto Cercado, especificamente, na Fazenda Alvorada (S 16°26' e W 56°24'), Poconé-MT. A região apresenta

estações bem definidas, com o período chuvoso ocorrendo entre outubro e março, e a estiagem entre abril e setembro, definindo o seu ciclo hidrológico, com quatro períodos sazonais distintos (cheia, vazante, seca e enchente) (Heckman 1998).

Callisthene fasciculata é uma árvore que pode atingir entre quatro e 15m de altura quando adulta, possui casca escura, grossa e muito rugosa (Pott e Pott 1994). O período de floração ocorre em setembro e outubro, juntamente com a dispersão de sementes geradas no ano anterior (Custódio et al. 2014). A espécie é caracterizada como decídua e com caducidade ausente no período de enchente ao início da seca, caducidade parcial no período de seca ao início da enchente, e total no final da seca (Corsini e Guarim-Neto 2000).

Procedimentos em campo. Doze copas de *C. fasciculata* foram termonebulizadas nos períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12), em 2010 e 2011, respectivamente. Em cada período sazonal foram selecionados, aleatoriamente, seis indivíduos de *C. fasciculata* mantendo-se uma distância mínima de 10m entre cada exemplar, de acordo com os critérios propostos por Adis et al.(1998) e os procedimentos metodológicos apresentados por Battirola et al.(2004). Inicialmente, todo o diâmetro na base dessas árvores, foi circundado por funis de nylon (1m² de diâmetro cada), distribuídos de acordo com a abrangência e arquitetura da copa, perfazendo um total de 120m² de área amostral (10m² por árvore amostrada). Estes funis coletores apresentavam em sua base, um frasco coletor de plástico com álcool a 92% e ficaram suspensos a 1m do solo por meio de cordas amarradas às árvores vizinhas. Durante o período de cheia os funis permaneceram suspensos a 1,5m do solo devido à inundação de parte da floresta (lâmina d'água variando entre 0,1 e 0,3m).

O procedimento de termonebulização foi efetuado durante dez minutos em cada árvore, empregando-se o piretroide sintético Lambdacialotrina (Icon[®]) a 0,5%, diluído em dois litros de óleo diesel a uma concentração de 1% (20ml), associado ao sinergista (DDVP) a 0,1% (2ml). O termonebulizador utilizado foi o Swingfog modelo SN50, que produz um forte jato que é

direcionado a partir do solo para todas as partes da copa. Estes procedimentos ocorreram sempre por volta das 06:00 horas da manhã, por ser a circulação de ar menos intensa, o que permite que a nuvem de inseticida suba vagarosamente através do dossel e não se disperse (Adis et al. 1998).

Em cada árvore amostrada realizou-se uma nebulização e uma coleta. A coleta foi realizada duas horas após a aplicação do inseticida, tempo recomendável para sua ação (Adis et al. 1998). Após este procedimento as paredes dos funis foram sacudidas manualmente e lavadas com auxílio de borrifadores contendo álcool a 92%, e o material acondicionado nos frascos coletores existentes nas bases dos funis.

Procedimentos em laboratório. O material proveniente das amostragens foi transportado para o Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. Neste local todos os artrópodes foram triados, quantificados e identificados em nível de ordem e ou subordem de acordo com Rafael (2012). Posteriormente, todos os indivíduos adultos de Coleoptera foram identificados em nível de família de acordo com Casari e Ide (2012) e Triplehorn et al. (2011). Após este procedimento, foram identificados em níveis específicos junto à Coleção Referência do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA) do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso em Cuiabá, MT e Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

A determinação das guildas tróficas seguiu o proposto por Arnett (1963), Erwin (1983), Hammond et al. (1996) e Marinoni et al. (2001). O material testemunho encontra-se depositado na Coleção Entomológica do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM/UFMT/Sinop) com réplicas na Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure (UFPR/Curitiba).

Análise de dados. A avaliação da variação na abundância de artrópodes, abundância e riqueza de Coleoptera, entre os períodos de seca e cheia foi efetuada com base no Teste t. Para

avaliar a distribuição dos agrupamentos de Coleoptera entre as guildas tróficas e entre os períodos de cheia e seca, bem como das ordens taxonômicas de artrópodes foi realizada ordenação indireta pelo Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) utilizando-se o primeiro eixo da ordenação. A ordenação foi realizada utilizando-se dados quantitativos e a medida de similaridade de Bray-Curtis. A estimativa para riqueza de espécies de Coleoptera foi avaliada pelos estimadores Bootstrap e Jackknife 1. O pacote Vegan (Oksanen et al. 2013) foi utilizado para as análises de NMDS e estimativas de riqueza, sendo todas as análises realizadas no software R, versão 3.0.1 (R Core Team 2013).

RESULTADOS

Composição da comunidade de artrópodes. Um total de 28.197 artrópodes foi coletado em copas de *C. fasciculata*, nos períodos de cheia e seca no Pantanal de Mato Grosso, com densidade de 235,0 ind./m². Os artrópodes foram representados por Hexapoda (21.872 ind.; 77,6%, 182,3 ind./m²), Arachnida (6.313 ind.; 22,4%; 52,6 ind./m²) e Diplopoda (12 ind.; <0,1%; 0,1 ind./m²), totalizando 24 ordens taxonômicas (Tabela I).

Hexapoda, o grupo mais abundante, foi distribuído em 18 ordens, das quais Hymenoptera (6.635 ind.; 23,5%; 55,3 ind./m²) (Formicidae: 2.958 ind.; 44,6% dos Hymenoptera; 24,7 ind./m²), Diptera (5.105 ind.; 18,1%; 42,5 ind./m²) e Thysanoptera (4.335 ind.; 15,4%; 36,1 ind./m²) foram os grupos mais representativos, seguidos por Hemiptera (2.391 ind.; 8,5%, 19,9 ind./m²) e Coleoptera (1.663 ind.; 5,9%, 13,9 ind./m²). Dermaptera, Embioptera, Ephemeroptera, Isoptera, Mantodea, Neuroptera, Orthoptera, Strepsiptera e Trichoptera foram os grupos com menor abundância (185 ind.; 1,3% do total; 3,1 ind./m²) (Tabela I). Arachnida apresentou cinco ordens, Acari (4.642 ind.; 16,5%; 38,7 ind./m²) e Araneae (1.610 ind.; 5,7%; 13,4 ind./m²) predominaram, enquanto os Opiliones,

Pseudoscorpiones e Scorpiones somaram, apenas, 61 indivíduos (0,2%; 0,5 ind./m²). Diplopoda apresentou 12 indivíduos pertencentes à ordem Polyxenida (< 0,1%; 0,1 ind./m²).

Dentre todos os artrópodes avaliados, Opiliones, Scorpiones, Embioptera e Ephemeroptera foram amostrados apenas no período de cheia, enquanto Polyxenida e Strepsiptera, exclusivamente, durante a seca (Tabela I). A ordenação indireta das 24 ordens amostradas (NMDS), entre os períodos de cheia e seca resultou em um stress = 0,08. O resultado do Teste t, que compara os *scores* do eixo, mostrou diferença entre a distribuição das ordens para os dois períodos (Teste t = -8,722; gl = 6,392; p < 0,001) (Figura 1).

A abundância de artrópodes entre os períodos de cheia e seca não apresentou diferença (Teste t = -0,020; gl = 6,837; p = 0,984). No período de cheia foram coletados 14.067 artrópodes, Hexapoda foi mais abundante (11.963 ind.; 85%; 199,4 ind./m²), sendo representado por 17 ordens. Diptera (3.771 ind.; 26,8%; 62,8 ind./m²), Hymenoptera (3.223 ind.; 22,9%; 53,7 ind./m²) e Coleoptera (1.324 ind.; 9,4%; 22,1 ind./m²) foram os grupos mais representativos. No período de cheia, Arachnida totalizou 2.103 indivíduos (15%; 35,1 ind./m²), com maior abundância de Acari (1.269 ind. 9,0%; 21,1 ind./m²) e Araneae (782 ind.; 5,6%; 13,0 ind./m²).

Durante o período de seca, 14.130 artrópodes foram amostrados. Hexapoda, a classe mais abundante (6.313 ind.; 22,4%; 51,1 ind./m²), foi representada por 16 ordens, das quais Hymenoptera (3.412 ind.; 24,1%; 56,9 ind./m²), Thysanoptera (2.500 ind. 17,7%; 41,7 ind./m²), Hemiptera (1.665 ind.; 11,8%; 27,8 ind./m²) e Diptera (1.334 ind.; 9,4%; 22,2 ind./m²) predominaram em número de indivíduos. Arachnida (4.209 ind.; 29,8% e 70,1 ind./m²), foi representada, principalmente, por Acari (3.373 ind.; 23,9%; 56,2 ind./m²) e Araneae (828 ind.; 5,9%; 13,8 ind./m²) e Diplopoda apresentou, apenas, 12 indivíduos de Polyxenida (0,1%; 0,2 ind./m²) (Tabela I).

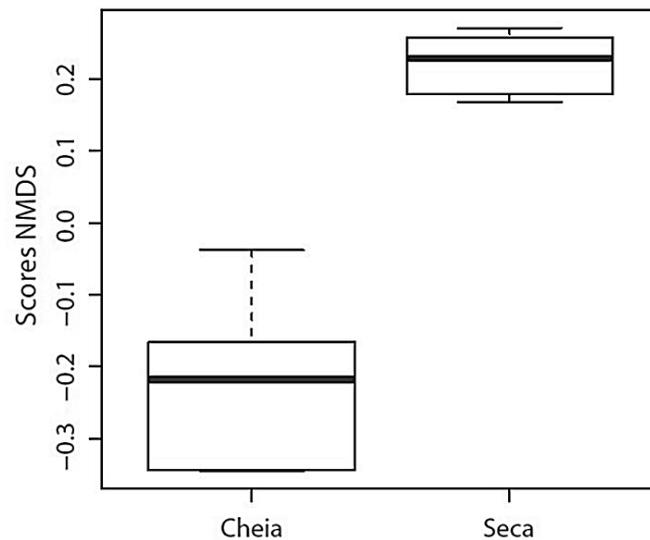


Figura 1. Comparação dos *scores* do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição de 24 ordens de artrópodes, em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Comunidade de Coleoptera. Em 12 copas de *C. fasciculata* foram amostrados 1.663 coleópteros, sendo 1.572 adultos (94,5%; 13,1 ind./m²) e 91 larvas (5,5%; 0,8 ind./m²). Os adultos foram distribuídos em 38 famílias e 251 espécies. As famílias predominantes foram Chrysomelidae (447 ind.; 28,4%; 3,7 ind./m²), Curculionidae (317 ind.; 20,2%; 2,6 ind./m²), Nitidulidae (188 ind.; 12,0%; 1,6 ind./m²) e Tenebrionidae (118 ind.; 7,5%; 1,0 ind./m²), que totalizaram 1.070 indivíduos (68,7%; 8,9 ind./m²). Ao todo 14 famílias ocorreram, exclusivamente, no período de cheia, como Nitidulidae, Elateridae e Ptilodactylidae, enquanto Hydraenidae, Melyridae, Monotomidae e Ptiliidae ocorreram apenas durante a seca (Tabela II).

A comunidade de Coleoptera foi representada por 251 espécies/morfoespécies e o número esperado, segundo o estimador de riqueza Bootstrap foi de 306 espécies, enquanto para Jackknife 1, 380 espécies, sendo que a amostragem correspondeu a 82,0% e 66,0%, das espécies esperadas para a comunidade, respectivamente (Figura 2). A maior riqueza foi registrada para Chrysomelidae (40 spp.) e Curculionidae (40 spp.), seguidas por Staphylinidae (23 spp.), Tenebrionidae (14 spp.) e Elateridae (12 spp.), somando 51,4% da riqueza amostrada. Apesar de Nitidulidae ter sido, numericamente abundante, registrou apenas cinco espécies e

Staphylinidae apesar da elevada riqueza apresentou baixa abundância (53 ind.; 3,4%; 0,4 ind./m²) (Tabela II).

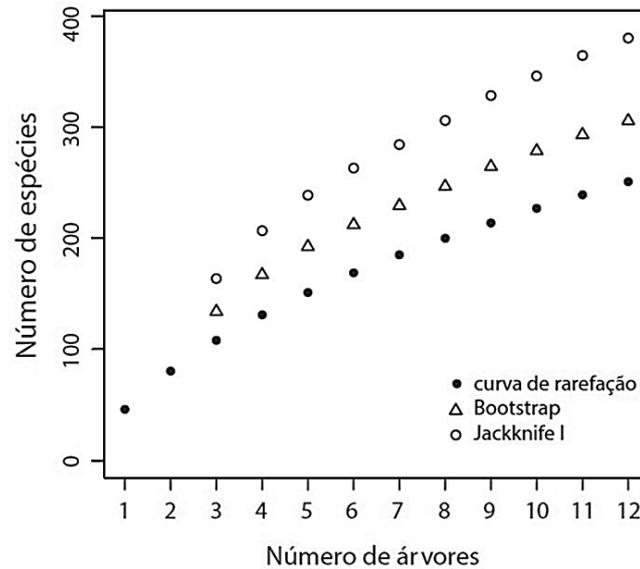


Figura 2. Riqueza de espécies observada (curva de rarefação) e estimada (Bootstrap e Jackknife 1) para a comunidade de Coleoptera associada às copas de *C. fasciculata* durante os períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12) na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Entre os coleópteros adultos, 141 espécies (56,2%) ocorreram, exclusivamente, no período de cheia, 68 espécies (27,1%) apenas no período de seca, enquanto 42 foram comuns aos dois períodos sazonais. *Typophorus florigradus* Bechyné, 1961 (Chrysomelidae, Eumolpinae) (272 ind.; 17,3%; 2,3 ind./m²), *Mystrops* sp. 3 (Nitidulidae, Nitidulinae) (117 ind.; 7,4%; 1,0 ind./m²), *Pandeleteius* sp. 1 (Curculionidae, Entiminae) (85 ind./ 5,4 %; 0,7 ind./m²), *Lechriops* sp. 2 (Curculionidae, Conoderinae) (75 ind.; 4,8%; 0,6 ind./m²) e *Antitypona* sp. 1 (Chrysomelidae, Eumolpinae) (70 ind.; 4,4%; 0,6 ind./m²) totalizaram 619 indivíduos (37,2%; 5,2 ind./m²), sendo os coleópteros mais abundantes (Apêndice A).

Tabela I.

Número de indivíduos (N), abundância relativa (%) e densidade (Ind./m²) de artrópodos obtidos em copas de *C. fasciculata* durante os períodos de cheia e seca, na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Taxa	Cheia			Seca			Total		
	N	%	Ind./m ² (60m ²)	N	%	Ind./m ² (60m ²)	N	%	Ind./m ² (120m ²)
Arachnida									
Acari	1.269	9,0	21,1	3.373	23,9	56,2	4.642	16,5	38,7
Araneae	782	5,6	13,0	828	5,9	13,8	1.610	5,7	13,4
Opiliones	31	0,2	0,5	-	-	-	31	0,1	0,3
Pseudoscorpiones	19	0,1	0,3	8	0,1	0,1	27	0,1	0,2
Scorpiones	3	<0,1	<0,1	-	-	-	3	<0,1	<0,1
Diplopoda									
Polyxenida	-	-	-	12	0,1	0,2	12	<0,1	0,1
Hexapoda									
Blattodea (A+N)*	196	1,4	3,3	88	0,6	1,5	284	1,0	2,4
Coleoptera (A+L)*	1.324	9,4	22,1	339	2,4	5,6	1.663	5,9	13,9
Collembola	361	2,6	6,0	86	0,6	1,4	447	1,6	3,7
Dermaptera	1	<0,1	<0,1	2	<0,1	<0,1	3	<0,1	<0,1
Diptera (A+L)	3.771	26,8	62,8	1.334	9,4	22,2	5.105	18,1	42,5
Embioptera	4	<0,1	0,1	-	-	-	4	<0,1	<0,1
Ephemeroptera	32	0,2	0,5	-	-	-	32	0,1	0,3
Hemiptera	726	5,2	12,1	1.665	11,8	27,8	2.391	8,5	19,9
Heteroptera (A+N)	(174)	(24,0)	(2,9)	(50)	(10,0)	(0,8)	(224)	(9,4)	(1,9)
Auchenorrhyncha (A+N)	(513)	(70,7)	(8,5)	(1.499)	(90,0)	(25,0)	(2.012)	(84,1)	(16,8)
Sternorrhyncha	(39)	(5,4)	(0,6)	(116)	(0,8)	(1,9)	(155)	(6,5)	(1,3)
Hymenoptera	3.223	22,9	53,7	3.412	24,1	56,9	6.635	23,5	55,3
Formicidae (A+L)	(1.549)	(48,1)	(25,8)	(1.409)	(41,3)	(23,5)	(2.958)	(44,6)	(24,7)
Isoptera	2	<0,1	<0,1	5	<0,1	0,1	7	<0,1	0,1
Lepidoptera (A+L)	70	0,5	1,2	75	0,5	1,2	145	0,5	1,2
Mantodea	2	<0,1	<0,1	3	<0,1	<0,1	5	<0,1	<0,1
Neuroptera (A+L)	3	<0,1	<0,1	5	<0,1	<0,1	8	<0,1	0,1
Orthoptera (A+N)	73	0,5	1,2	24	0,2	0,4	97	0,3	0,8
Psocoptera	335	2,4	5,6	347	2,5	5,8	682	2,4	5,7
Strepsiptera	-	-	-	1	<0,1	<0,1	1	<0,1	<0,1
Thysanoptera	1.835	13	30,6	2.500	17,7	41,7	4.335	15,4	36,1
Trichoptera	5	<0,1	0,1	23	0,2	0,4	28	0,1	0,2
TOTAL	14.067	100,0	234,4	14.130	100,0	235,5	28.197	100,0	235,0

*A – Adultos, L – Larvas e N – Ninfas

Varição temporal. A comparação por meio da ordenação indireta dos dados das famílias (NMDS) de Coleoptera entre os períodos de cheia e seca resultou em um stress = 0,12. O resultado do Teste t, que compara os *scores* do eixo, mostrou diferença entre a distribuição das famílias para os dois períodos (Teste t = -10,269; gl = 8,603; p < 0,001) (Figura 3).

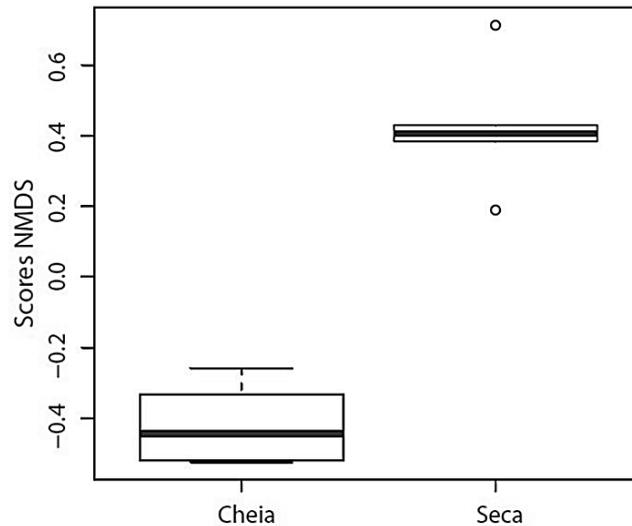


Figura 3. Comparação dos *scores* do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição de 38 famílias de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Para Coleoptera, os períodos de cheia e seca são diferentes entre si em relação à abundância (Teste t = 5,329; gl = 7,167; p = 0,001) e à riqueza de espécies (Teste t = 4,338; gl = 6,853; p = 0,004) (Figuras 4A e B).

Coleoptera foi representado por 1.324 indivíduos no período de cheia, 1.251 adultos (94,5%: 20,8 ind./m²) e 73 larvas (5,5%; 1,2 ind./m²). Os adultos foram representados por 34 famílias e 184 espécies. As famílias mais abundantes foram Chrysomelidae (424 ind.; 33,9%; 7,1 ind./m²), Curculionidae (220 ind.; 17,6%; 3,7 ind./m²) e Nitidulidae (188 ind.; 15%; 3,1 ind./m²), seguidas por Tenebrionidae (96 ind.; 7,7%; 1,6 ind./m²) e Carabidae (58 ind.; 4,6%; 1,0 ind./m²) (Tabela II).

Tabela II.

Número de indivíduos (N), abundância relativa (%), densidade (Ind./m²), riqueza (S) e guildas tróficas de Coleoptera obtidos em copas de *C. fasciculata*, nos períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso. *Saprófago (S), Fungívoro (F), Herbívoro (H), Predador (P), Decompositor (D), Hábito alimentar considerado secundário ().

Famílias/Subfamílias	CHEIA				SECA				TOTAL				Guilda Trófica*
	N	%	Ind./m ²	S	N	%	Ind./m ²	S	N	%	Ind./m ²	S	
Aderidae	2	0,2	<0,1	2	4	1,2	0,1	3	6	0,4	<0,1	4	S
Anthribidae (Anthribinae)	2	0,2	<0,1	2	2	0,6	<0,1	2	4	0,2	<0,1	4	F
Bothriideridae	20	1,6	0,3	1	4	1,2	0,1	1	24	1,5	0,2	1	P
Brentidae (Apioninae)	8	0,6	0,1	3	12	3,7	0,2	5	20	1,3	0,2	7	H
Buprestidae	2	0,2	<0,1	2	60	18,7	1,0	3	62	3,9	0,5	4	H
Carabidae	58	4,6	1,0	15	13	4,0	0,2	9	71	4,5	0,6	19	P
(Harpalinae)	(48)	(82,8)	(0,8)	(12)	(12)	(92,3)	(0,2)	(8)	(60)	(84,5)	(0,5)	(16)	P
(Paussinae)	(2)	(3,4)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(2)	(2,8)	(<0,1)	(1)	P
(Trechinae)	(1)	(1,7)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(1)	(1,4)	(<0,1)	(1)	P
Cerambycidae (Lamiinae)	3	0,2	<0,1	1	-	-	-	-	3	0,2	<0,1	1	H
Chrysomelidae	424	33,9	7,1	30	23	7,2	0,4	18	447	28,4	3,7	40	H
(Eumolpinae)	(353)	(83,2)	(5,9)	(7)	(2)	(8,7)	(<0,1)	(1)	(355)	(79,4)	(3,0)	(7)	H
(Cryptocephalinae)	(12)	(2,8)	(0,2)	(4)	-	-	-	-	(12)	(2,7)	(0,1)	(4)	H
(Galerucinae)	(48)	(11,3)	(0,8)	(12)	(15)	(65,2)	(0,2)	(12)	(63)	(14,1)	(0,5)	(19)	H
(Bruchinae)	(11)	(4,3)	(0,2)	(7)	(6)	(26,1)	(0,1)	(5)	(17)	(3,8)	(0,1)	(10)	H
Ciidae	4	0,3	0,1	2	-	-	-	-	4	0,2	<0,1	2	F
Cleridae	1	0,1	<0,1	1	3	0,9	<0,1	2	4	0,2	<0,1	3	P
Coccinellidae	3	0,2	<0,1	2	10	3,1	0,2	5	13	0,8	0,1	7	P
(Scymninae)	(1)	(33,3)	(<0,1)	(1)	(10)	(100,0)	(0,2)	(5)	(11)	(84,6)	(0,2)	(6)	P
(Sticholotidinae)	(2)	(66,7)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(2)	(15,4)	(<0,1)	(1)	P
Corylophidae	20	1,6	0,3	5	4	1,2	0,1	2	24	1,5	0,2	5	P
Cucujidae	16	1,3	0,3	6	3	0,9	<0,1	3	19	1,2	0,2	8	P (F)

Continuação Tabela II

Curculionidae	220	17,6	3,7	29	97	30,2	1,6	18	317	20,2	2,6	40	H
(Baridinae)	(1)	(0,4)	(<0,1)	(1)	(1)	(1,0)	(<0,1)	(1)	(2)	(0,6)	(<0,1)	(2)	H
(Ceutorhynchinae)	(1)	(0,4)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(1)	(0,3)	(<0,1)	(1)	H
(Conoderinae)	(76)	(34,5)	(1,3)	(2)	(6)	(6,2)	(0,1)	(4)	(82)	(25,9)	(0,7)	(6)	H
(Cryptorhynchinae)	(6)	(2,7)	(0,1)	(4)	(43)	(44,3)	(0,7)	(2)	(49)	(15,5)	(0,4)	(6)	H
(Curculioninae)	(28)	(12,7)	(0,5)	(9)	(16)	(16,5)	(0,3)	(4)	(44)	(13,9)	(0,4)	(11)	H
(Cyclominae)	(1)	(0,4)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(1)	(0,3)	(<0,1)	(1)	H
(Entiminae)	(91)	(41,4)	(1,5)	(2)	(12)	(12,4)	(0,2)	(1)	(103)	(32,5)	(0,9)	(2)	H
(Erirhininae)	(2)	(0,9)	(<0,1)	(2)	(2)	(2,1)	(<0,1)	(1)	(4)	(1,3)	(<0,1)	(3)	H
(Mesoptiliinae)	(7)	(3,2)	(0,1)	(3)	(2)	(2,1)	(<0,1)	(1)	(9)	(2,8)	(0,1)	(3)	H
(Molytinae)	(1)	(0,4)	(<0,1)	(1)	(1)	(1,0)	(<0,1)	(1)	(2)	(0,6)	(<0,1)	(2)	H
(Platypodinae)	(1)	(0,4)	(<0,1)	(1)	(2)	(2,1)	(<0,1)	(1)	(3)	(0,9)	(<0,1)	(1)	F
(Scolytinae)	(5)	(2,3)	(0,1)	(2)	(12)	(12,4)	(<0,1)	(2)	(17)	(5,4)	(0,1)	(2)	F
Elateridae	67	5,4	1,1	12	-	-	-	-	67	4,3	0,6	12	H
(Agrypninae)	(62)	(92,5)	(1,0)	(7)	-	-	-	-	(62)	(92,5)	(0,5)	(7)	H
Histeridae	2	0,2	<0,1	2	-	-	-	-	2	0,1	<0,1	2	P
Hydraenidae	-	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	1	0,1	<0,1	1	P
Lampyridae	9	0,7	0,1	4	-	-	-	-	9	0,6	0,1	4	P
Latridiidae	3	0,2	<0,1	2	15	4,7	0,2	5	18	1,1	0,1	5	F
Limnichidae	1	0,1	<0,1	1	-	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	S
Melolonthidae	4	0,3	0,1	2	-	-	-	-	4	0,2	<0,1	2	H
(Melolonthinae)	(1)	(25)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(1)	(25)	(<0,1)	(1)	H
(Rutelinae)	(3)	(75)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(3)	(75)	(<0,1)	(1)	H
Melyridae	-	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	2	0,1	<0,1	2	P
Monotomidae	-	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	1	0,1	<0,1	1	F
Mordellidae	2	0,2	<0,1	2	-	-	-	-	2	0,1	<0,1	2	H
Nitidulidae (Nitidulinae)	188	15	3,1	5	-	-	-	-	188	12	1,6	5	S
Phalacridae	2	0,2	<0,1	2	3	0,9	<0,1	3	5	0,3	<0,1	3	H

Continuação Tabela II

Phengodidae	1	0,1	<0,1	1	-	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	P
Ptiliidae	-	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	1	0,1	<0,1	1	D
Ptilodactylidae	21	1,7	0,3	1	-	-	-	-	21	1,3	0,2	1	H
Pitnidae	20	1,6	<0,1	8	19	5,9	0,3	4	39	2,5	0,3	8	H
(Dorcatominae)	(9)	(45,0)	(0,1)	(2)	(10)	(52,6)	(0,2)	(2)	(19)	(48,7)	(0,2)	(2)	H
(Mesocoelopodinae)	(11)	(55,0)	(0,2)	(6)	(9)	(47,4)	(0,1)	(2)	(20)	(51,3)	(0,3)	(6)	H
Scarabaeidae (Scarabaeinae)	2	0,2	<0,1	1	-	-	-	-	2	0,1	<0,1	1	D
Scirtidae	1	0,1	<0,1	1	2	0,6	<0,1	1	3	0,2	<0,1	2	H
Scydmaenidae	11	0,9	0,2	3	1	0,3	<0,1	1	12	0,8	0,1	4	P
Silvanidae	1	0,1	<0,1	1	-	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	F
Staphylinidae	27	2,2	0,4	15	16	5,0	0,3	12	53	3,4	0,4	23	P
(Aleocharinae)	(12)	(44,4)	(0,2)	(7)	(7)	(43,7)	(0,1)	(6)	(19)	(35,8)	(0,2)	(12)	P
(Oxytelinae)	(2)	(7,4)	(<0,1)	(2)	(3)	(18,7)	(<0,1)	(1)	(5)	(9,4)	(<0,1)	(2)	P
(Paederinae)	(8)	(29,6)	(0,1)	(3)	(3)	(18,7)	(<0,1)	(3)	(11)	(20,7)	(0,1)	(5)	P
(Pselaphinae)	(2)	(7,4)	(<0,1)	(2)	(2)	(12,5)	(<0,1)	(1)	(4)	(7,5)	(<0,1)	(3)	F
(Scaphidiinae)	(3)	(11,1)	(<0,1)	(1)	(1)	(6,2)	(<0,1)	(1)	(4)	(7,5)	(<0,1)	(1)	F
Tenebrionidae	96	7,7	1,6	12	22	6,8	0,4	6	118	7,5	1,0	14	S
(Alleculinae)	(62)	(69,7)	(1,0)	(5)	(10)	(45,4)	(0,2)	(2)	(72)	(64,9)	(0,6)	(5)	H
(Diaperinae)	(18)	(20,2)	(0,3)	(3)	(12)	(54,5)	(0,2)	(4)	(30)	(27,0)	(0,2)	(5)	S
(Lagriinae)	(7)	(0,6)	(0,1)	(1)	-	-	-	-	(7)	(0,4)	(0,1)	(1)	S
(Pimieliinae)	(5)	(5,6)	(0,1)	(2)	-	-	-	-	(5)	(4,5)	(<0,1)	(2)	S
Throscidae	5	0,4	0,1	3	2	0,6	<0,1	1	7	0,4	0,1	4	H
Zopheridae	5	0,4	0,1	5	1	0,3	<0,1	1	6	0,4	<0,1	6	F
(Colydiinae)	(1)	(20,0)	(<0,1)	(1)	(1)	(100,0)	(<0,1)	(1)	(2)	(33,3)	(<0,1)	(2)	P (F)
(Monominae)	(3)	(60,0)	(<0,1)	(3)	-	-	-	-	(3)	(50,0)	(<0,1)	(3)	H
(Zopherinae)	(1)	(2,00)	(<0,1)	(1)	-	-	-	-	(1)	(16,7)	(<0,1)	(1)	F
Total de adultos	1.251	94,5	20,8	184	321	94,7	5,3	110	1.572	94,5	13,1	251	-
Total de larvas	73	5,5	1,2	-	18	5,3	0,3	-	91	5,5	0,8	-	-
TOTAL GERAL	1.324	100,0	22,1	184	339	100,0	5,6	110	1.663	100,0	13,9	251	-

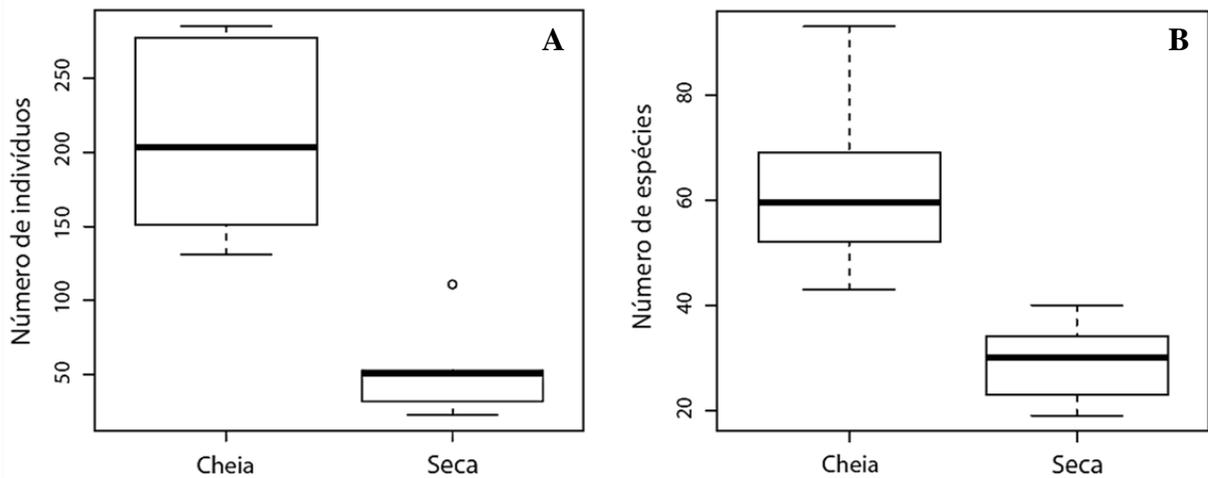


Figura 4. Comparação entre a abundância (A) e riqueza (B) da comunidade de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Os táxons com maior riqueza de espécies durante a cheia foram Chrysomelidae (30 spp.), Curculionidae (29 spp.), Carabidae (15 spp.), Staphylinidae (15 spp.), Elateridae (12 spp.) e Tenebrionidae (12 spp.), que totalizaram 62,1% da riqueza total do período de cheia (Tabela II). *Typophorus florigradus* (Chrysomelidae, Eumolpinae) foi a espécie dominante (270 ind.; 21,6%; 4,5 ind./m²), seguida por *Mystrops* sp. 3 (Nitidulidae, Nitidulinae) (117 ind./ 9,4%; 1,9 ind./m²), *Lechriops* sp. 2 (Curculionidae, Conoderinae) (75 ind.; 6,0%; 1,2 ind./m²), *Pandeleiteius* sp. 1 (Curculionidae, Entiminae) (73 ind.; 5,8%; 1,2 ind./m²) e *Antitypona* sp. 1 (Chrysomelidae, Eumolpinae) (70 ind.; 5,6%, 1,2 ind./m²) foram as espécies predominantes (Apêndice A)

A comunidade de Coleoptera foi representada, no período de seca, por apenas 339 indivíduos (2,4%; 5,6 ind./m²), entre eles, 321 adultos (94,7%; 5,3 ind./m²) e 18 larvas (5,3%; 0,3 ind./m²). Os adultos distribuem-se em 25 famílias e 110 espécies/morfoespécies. Curculionidae (97 ind.; 30,2%; 1,6 ind./m²) e Buprestidae (60 ind.; 18,7%; 1 ind./m²) foram as famílias mais abundantes. Observa-se que Carabidae, Chrysomelidae, Curculionidae e Tenebrionidae tiveram sua abundância reduzida no período de seca, enquanto Buprestidae aumentou neste período. Quanto à riqueza de espécies, Chrysomelidae e Curculionidae foram

as mais diversas, 18 espécies para cada família, seguidas por Staphylinidae (12 spp.) e Carabidae (9 spp.) (Tabela II). Buprestidae sp. 1 (58 ind.; 18,1%; 1,0) e Cryptorhynchini sp. 1 (42 ind.; 13,1%; 0,7 ind./m²) foram as espécies mais abundantes neste período (Apêndice A).

Guildas tróficas. Os coleópteros associados às copas de *C. fasciculata* foram distribuídos em cinco agrupamentos em guildas tróficas, e com base na abundância de indivíduos, os herbívoros (1.050 ind.; 66,8%; 8,7 ind./m²) predominaram, seguidos pelos saprófagos (241 ind.; 15,3%; 2,0 ind./m²), predadores (221 ind.; 14,1%; 1,8 ind./m²), fungívoros (57 ind.; 3,6% e 0,5 ind./m²) e decompositores (3 ind.; 0,2%; < 0,1 ind./m²). Os principais herbívoros foram Chrysomelidae e Curculionidae. Os saprófagos mais representativos corresponderam a Nitidulidae e Tenebrionidae. Carabidae e Staphylinidae compreenderam aos predadores mais abundantes, enquanto Platypodinae e Scolytinae (Curculionidae) e Latridiidae foram os mais representativos entre os fungívoros. Os decompositores foram representados por Scarabaeidae e Ptiliidae.

Com relação à riqueza de espécies, os herbívoros também foram predominantes com 131 espécies (52,2%), seguidos por predadores (78 spp.; 31,1%). Os fungívoros, apesar da reduzida abundância, apresentaram riqueza (21 spp.; 8,4%) semelhante a de saprófagos (19 spp.; 7,6%) enquanto os decompositores foram representados por duas espécies (0,8%).

A ordenação indireta dos dados de guildas comportamentais (NMDS) entre os períodos de cheia e seca resultou em um stress = 0,04. O resultado do Teste t, que compara os *scores* do eixo, mostrou uma diferença significativa (Teste t = -5,571; gl= 9,717; p > 0,001) entre a distribuição dos agrupamentos em guildas para os dois períodos (Figura 5). Os herbívoros foram mais abundantes, tanto na cheia (836 ind.; 66,8%; 13,9 ind./m²) quanto na seca (214 ind.; 66,7%; 3,6 ind./m²).

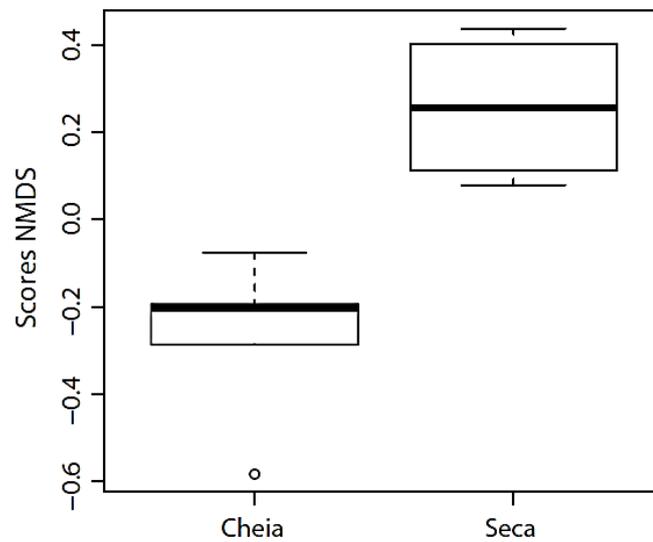


Figura 5. Comparação dos *scores* do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição dos cinco agrupamentos em guildas tróficas de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

No período de cheia, os saprófagos (225 ind.; 18,0%; 3,7 ind./m²) e os predadores (166 ind.; 13,3%; 2,8 ind./m²) apresentaram abundância intermediária e os fungívoros e os decompositores apresentaram a menor abundância (24 ind.; 1,9%; 0,4 ind./m²). No período de seca, os predadores (55 ind.; 17,1%; 0,9 ind./m²) e fungívoros (35 ind.; 4,4%; 0,6 ind./m²) exibiram abundância intermediária, enquanto os saprófagos e decompositores foram os grupos com menor representatividade (17 ind.; 5,3%; 0,3 ind./m²) (Figura 6).

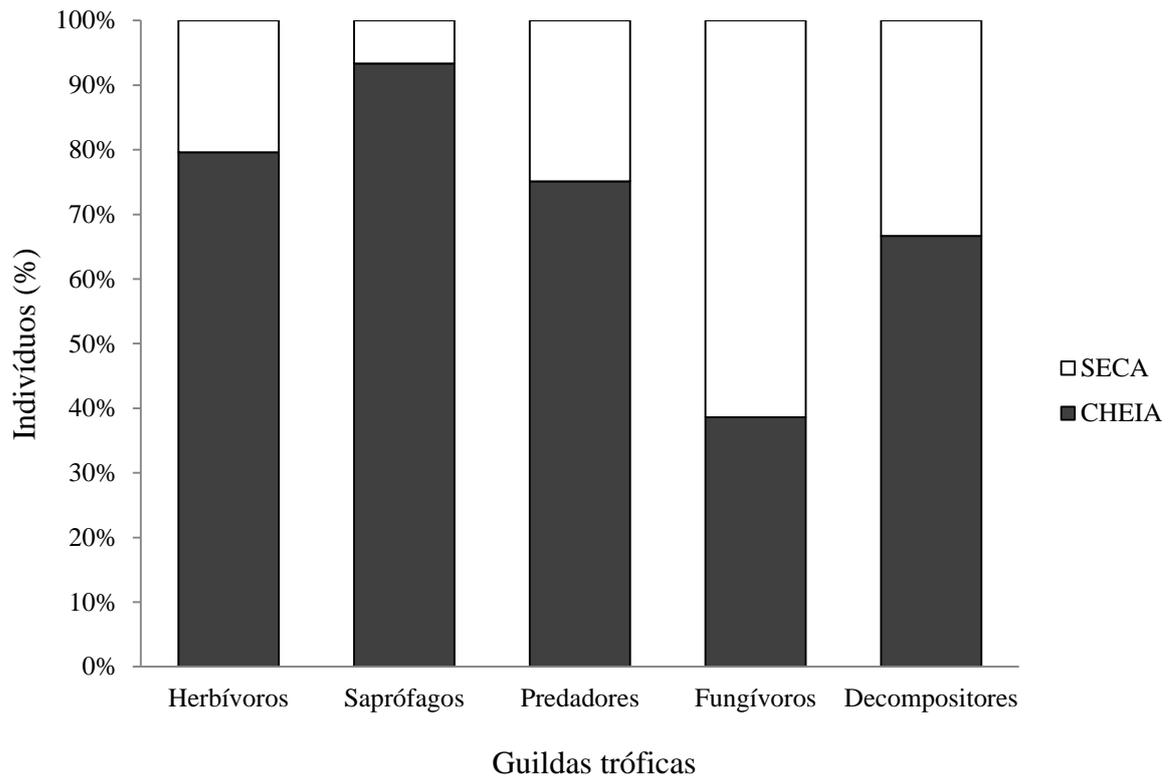


Figura 6. Guildas tróficas de Coleoptera em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

DISCUSSÃO

Os artrópodes totalizaram 24 ordens taxonômicas em copas de *C. fasciculata*, sendo Hymenoptera, Diptera, Acari e Thysanoptera as mais abundantes. Estudos realizados no Pantanal de Mato Grosso por Marques et al. (2006, 2007) apresentaram menor número de ordens taxonômicas, 20 e 17, respectivamente. Nestes estudos, Hymenoptera, Coleoptera e Araneae foram dominantes em adensamentos de *V. divergens* (Marques et al. 2006) e Thysanoptera foi mais abundante em *C. brasiliense* (Marques et al. 2007). Esses resultados corroboram em parte com Basset (2001) que sugere que os invertebrados de dossel mais abundantes em florestas tropicais são Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Hemiptera e Lepidoptera. Portanto, pode-se afirmar que os táxons amostrados em copas de *C. fasciculata*

compreendem aos mesmos obtidos em estudos realizados nesta mesma região sobre outros hospedeiros vegetais (Battirola et al. 2007; Marques et al. 2001, 2006, 2007; Santos et al. 2003).

A distribuição de artrópodes em florestas tropicais pode ser influenciada pelos componentes abióticos, pela fitofisionomia florestal, pela disponibilidade de recursos e pelo comportamento destes invertebrados (Basset et al. 2003). Em áreas inundáveis, por exemplo, a ocorrência de inundações afeta a estrutura das comunidades de artrópodes, devido às diferentes estratégias e comportamentos exibidos por estes organismos durante a ocorrência dessas condições adversas ao longo do ano (Adis 1997; Adis e Junk 2002). Sendo assim, cada espécie vegetal, habitat e região, bem como sua inter-relação, determinam composições de comunidades de artrópodes distintas.

Quanto aos coleópteros adultos, os mesmos foram distribuídos em 38 famílias e 251 espécies/morfoespécies. Riqueza semelhante foi obtida por Marques et al. (2006) sobre *V. divergens*, com 256 morfoespécies, porém distribuídas em um menor número de famílias (32). Em *A. phalerata*, Battirola et al. (2014) e Santos et al. (2003) demonstraram uma variedade de famílias e espécies mais elevada, 43 famílias e 467 morfoespécies e 48 famílias e 326 morfoespécies, respectivamente. A elevada diversidade em *A. phalerata* é ocasionada, provavelmente, pelo acúmulo de matéria orgânica nas bainhas foliares remanescentes aderidas ao caule da planta, fornecendo locais de reprodução, alimentação e refúgio para a comunidade de artrópodes (Battirola et al. 2006, 2007; Marques et al. 2009).

Com relação aos recursos disponíveis nas copas, a fenologia das espécies vegetais pode influenciar, pois plantas que permanecem verdes o ano inteiro como as palmeiras mantem o nível de recursos mais estável ao longo do ano do que plantas com variações fenológicas extremas como *C. fasciculata*. Assim, variações na fenologia de *C. fasciculata* podem ter influenciado na riqueza total de Coleoptera, pois, enquanto no período de cheia a copa se

apresentava com a folhagem madura, no período de seca, observava-se caducidade parcial (Corsini e Guarim-Neto 2000).

Curculionidae e Nitidulidae corresponderam aos táxons dominantes, entretanto, além dessas duas famílias, Chrysomelidae e Tenebrionidae também se destacaram em *C. fasciculata*, enquanto em Marques et al. (2006), Anobiidae (Ptinidae) e Meloidae predominaram sobre *V. divergens*. Marques et al. (2007, 2009) obtiveram baixa riqueza de espécies, apenas 18 famílias e 81 morfoespécies sobre *C. brasiliense* e 18 famílias e 105 morfoespécies associadas à matéria orgânica em bainhas foliares de *A. phalerata* no Pantanal, MT, respectivamente.

Em *C. fasciculata* Chrysomelidae, Curculionidae e Staphylinidae apresentaram maior riqueza de espécies. Esses coleópteros também foram os principais táxons obtidos por Marques et al. (2006). Segundo Basset (2001) esses grupos representam os invertebrados com maior riqueza no dossel de florestas tropicais, fato justificado pelos hábitos alimentares, forma de exploração das florestas tropicais e variedade de habitats apresentados. Em estudos desenvolvidos no Panamá por Ødegaard (2003), Curculionidae e Chrysomelidae apresentaram maior abundância e riqueza de espécies.

Na África, Wagner (2000) verificou que Staphylinidae, Curculionidae e Chrysomelidae foram os táxons com maior riqueza de espécies, enquanto Latridiidae, Chrysomelidae e Staphylinidae corresponderam aos táxons mais abundantes. Resultados similares foram obtidos na Malásia (Floren e Linsenmair 1998) e na Amazônia (Erwin 1983). Nesta mesma região, Adis e Ribeiro (1989) verificaram em áreas de cultivo que Staphylinidae, Ptiliidae e Carabidae foram mais abundantes, enquanto Staphylinidae e Carabidae foram grupos predominantes em estudos realizados em diferentes tipos de florestas inundáveis (Adis et al. 1989; Irmiler 1978, 1979).

Hypothenemus eruditus Westwood, 1836 e *Xyleborus affinis* Eichhoff, 1868 foram os únicos representantes de Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) e com reduzida abundância em copas de *C. fasciculata*, corroborando com Wood (1982) que afirma que a presença de *H.*

eruditus em florestas virgens é incomum. Os representantes desta subfamília são conhecidos, em sua maioria, por ser considerada praga responsável pela morte em número considerável de árvores pelo mundo (Wood 1982). Meurer et al. (2013) realizaram um estudo no Pantanal de Cáceres, MT, e obtiveram oito espécies, sendo *X. affinis* a mais abundante. Esta espécie apresenta uma distribuição mais ampla, encontrada frequentemente em áreas de reflorestamento (Flechtmann et al. 2001). Os escolitíneos vivem em galerias na planta hospedeira, degradando a madeira e cultivando fungos utilizados na alimentação (Paz et al. 2007).

Os bruquíneos (Coleoptera: Chrysomelidae) sincronizam seus ciclos de vida à fenologia de suas plantas hospedeiras, em que a floração fornece alimento aos adultos e a frutificação substrato para oviposição e desenvolvimento larval (Ribeiro-Costa e Almeida 2009). Nem sempre adultos de Bruchinae estão efetivamente se alimentando de pólen e/ou néctar, também podem ocorrer associações entre plantas e adultos em voo (Ribeiro-Costa e Almeida 2009), fato que pode ocorrer entre bruquíneos e *C. fasciculata*, pois os mesmos foram coletados em períodos em que a planta hospedeira não estava florescendo e nem frutificando. Em estudos realizados no Pantanal de Mato Grosso, os bruquíneos são sempre amostrados, porém com baixa abundância entre os Chrysomelidae (Battirola et al. 2014; Marques et al. 2001, 2006, 2007, 2009; Santos et al. 2003).

Farrel e Erwin (1988) destacaram que a arquitetura da copa de árvores é um componente determinante para a diversidade de Staphylinidae e de outros grupos de predadores, exercendo uma influência maior que a composição florística do habitat. Neste estudo pode-se verificar que a abundância de Staphylinidae foi baixa, enquanto a riqueza foi elevada, talvez por isso, a arquitetura da copa pode não ter influenciado na distribuição deste grupo, entretanto, pode ter influenciado na distribuição da comunidade de Coleoptera devido à redução na abundância e riqueza de espécies no período de seca.

No período de cheia Diptera, Hymenoptera, Thysanoptera, Coleoptera e Acari foram os grupos mais representativos sobre *C. fasciculata*. No Pantanal, com exceção de Thysanoptera, esses táxons ou, a maior parte deles, se repetem em copas de outras espécies arbóreas (Battirola et al. 2007; Marques et al. 2001, 2006, 2007, 2009). Outros grupos como Araneae (Marques et al. 2006), Collembola (Battirola et al. 2007; Marques et al. 2007) e Psocoptera (Marques et al. 2006, 2007) também são citados nestes estudos como predominantes neste período sazonal.

Durante o período de seca Hymenoptera, Acari, Thysanoptera, Hemiptera e Diptera predominaram em número de indivíduos. Com exceção de Acari e Hemiptera os outros táxons, ou a maioria, se repetem em copas de outras espécies de árvores, também no Pantanal de Mato Grosso (Marques et al. 2001, 2006, 2007; Santos et al. 2003), bem como outros táxons como Araneae, Coleoptera, Collembola e Psocoptera (Marques et al. 2001, 2006, 2007; Santos et al. 2003).

Sobre *C. fasciculata*, Thysanoptera apresentou abundância elevada nos dois períodos sazonais, porém na seca, o número de indivíduos foi 136,2% superior à cheia. Em Marques et al. (2006, 2007) este táxon foi representado entre os mais abundantes apenas no período de seca. Basset (2001) considerou Thysanoptera como um táxon sazonal, pois estes insetos, frequentemente, ocorrem em flores de árvores tropicais, representando serem polinizadores potenciais. Em *C. brasiliense* (Marques et al. 2006) e *V. divergens* (Marques et al. 2007) o período de floração ocorre durante a seca, explicando a elevada abundância de Thysanoptera, enquanto em *C. fasciculata* a floração ocorre no período de enchente.

A comunidade de artrópodes sobre *C. fasciculata* não apresentou diferença na abundância entre os períodos de seca e cheia, porém a variedade de ordens foi maior durante a cheia, se comparado à seca. Em copas de *A. phalerata*, o resultado foi semelhante à *C. fasciculata*, a abundância e a diversidade de ordens de artrópodes foram mais elevadas no período de cheia (Battirola et al. 2007) do que no período de seca (Santos et al. 2003). Em *V.*

divergens, a abundância e a diversidade de grupos de artrópodes foram maiores na fase terrestre (Marques et al. 2006). Resultados obtidos também por Marques et al. (2007) em adensamentos de *C. brasiliense*. Os resultados destes estudos, realizados no Pantanal de Mato Grosso, evidenciam como o regime hidrológico da região e a fenologia da planta hospedeira podem influenciar a estruturação das comunidades de artrópodes em diferentes fitofisionomias desta região.

Quanto à Coleoptera, observa-se que em *C. fasciculata*, o número de espécies exclusivas, abundância e riqueza de espécies foram maiores no período de cheia. Marques et al. (2006) observaram maior abundância e riqueza na fase aquática, porém maior número de espécies exclusivas na fase terrestre, associando esse resultado à floração da planta hospedeira neste período. Chrysomelidae, Curculionidae e Nitidulidae apresentaram maior abundância durante a cheia, similarmente aos resultados obtidos sobre outras espécies vegetais (Battirola et al. 2014; Marques et al. 2006, 2007). Diferentemente destes resultados, Endomychidae e Tenebrionidae sobre *A. phalerata*, e Corylophidae e Colydiidae (Zopheridae) em *V. divergens* predominaram nos estudos de Battirola et al. (2014) e Marques et al. (2006), respectivamente.

Dentre os trabalhos realizados no Pantanal de Mato Grosso, que abordam a riqueza de Coleoptera no período de cheia, observa-se que tanto a diversidade em famílias, quanto de espécies, foram elevadas em *C. fasciculata* (34 famílias e 184 spp.), e em adensamentos de *A. phalerata* (43 famílias e 467 spp.) (Battirola et al. 2014). Outro aspecto em comum apresentado por ambos os estudos, foi que Chrysomelidae, Curculionidae e Staphylinidae apresentaram maior riqueza de espécies neste período. Em *C. fasciculata* a presença de uma copa mais densa neste período pode ter influenciado na elevada diversidade de famílias e espécies.

A variação sazonal, característica do Pantanal pode ter influenciado na estrutura e composição da comunidade de Coleoptera em *C. fasciculata*. Estudos realizados com artrópodes no Pantanal de Mato Grosso abordando este tema, indicam que suas comunidades

podem variar ao longo dos períodos sazonais em virtude das variações impostas pelo regime hidrológico da região (Adis et al. 2001; Battirola et al. 2004, 2005, 2007, 2009, 2010, 2014; Castilho et al. 2005; Marques et al. 2001, 2006, 2007, 2011, 2014).

Quanto à riqueza de espécies, no período de seca foram amostrados 25 famílias e 110 espécies, diferente de Santos et al. (2003) que obtiveram uma diversidade maior tanto para famílias quanto para espécies (48 famílias e 326 espécies). Chrysomelidae e Curculionidae foram as mais diversas, seguidas por Staphylinidae e Carabidae. Essas famílias também apresentaram maior riqueza em um estudo realizado por Santos et al. (2003) neste mesmo período. Além de Curculionidae e Staphylinidae, Nitidulidae também representou um dos grupos mais abundantes em Marques et al. (2007). Anobiidae (Ptinidae), Meloidae, Curculionidae e Tenebrionidae apresentaram maior abundância em Marques et al. (2006) na fase terrestre. As diferenças apresentadas quanto à abundância e riqueza de espécies por estes estudos realizados no Pantanal de Mato Grosso em diferentes espécies vegetais podem indicar a existência de especificidade hospedeira para alguns grupos e espécies de Coleoptera, caracterizando cada espécie vegetal como um habitat distinto aos coleópteros.

No período de seca Carabidae apresentou uma redução de 77% de sua população em relação ao período de cheia, de acordo com Eyre et al. (2003) esse fato pode estar relacionado com parâmetros ambientais como a cobertura vegetal. Estes besouros são sensíveis às alterações ambientais e climáticas e podem utilizar diferentes ambientes como refúgio em condições desfavoráveis (Varchola e Dunn 1999). Isso indica que a redução na densidade da copa de *C. fasciculata* pode influenciar na distribuição de espécies desta família.

Os herbívoros, saprófagos e predadores foram os mais abundantes na amostragem geral deste trabalho. Resultados semelhantes foram obtidos por Battirola et al. (2014) e Marques et al. (2006, 2007). Os fungívoros também foram encontrados entre as guildas tróficas mais numerosas em Battirola et al. (2014) e Marques et al. (2006). No período de cheia os herbívoros

dominaram sobre saprófagos e predadores. Marques et al. (2007) obtiveram os saprófagos como dominantes em *C. brasiliense*, e em Marques et al. (2006) os predadores predominaram sobre *V. divergens* neste período. No período de seca os herbívoros foram dominantes, seguidos pelos predadores e fungívoros em relação à abundância, este padrão também foi observado por Santos et al. (2003) em *A. phalerata*. As variações desses agrupamentos em distintos hospedeiros indicam que os recursos oferecidos pelos mesmos influenciam na estruturação da comunidade.

A migração ou dispersão auxiliam insetos na localização de hospedeiros adequados para o fornecimento de alimentos e refúgio (Ciesla 2011), essas necessidades, provavelmente, não são ofertadas por *C. fasciculata* no período de seca, pois ao contrário do período de cheia, suas copas encontravam-se com poucas folhas, podendo explicar a redução na abundância da comunidade. Em *A. phalerata* e *V. divergens*, os recursos nutricionais disponíveis ao longo do ano para herbívoros, justificam a predominância deles em suas copas nas fases terrestre e aquática (Marques et al. 2006).

Alguns fungívoros como Scolytinae e Platypodinae (Curculionidae) são xilomicetófagos, tendo como principal alimento, fungos introduzidos e cultivados por eles mesmos em galerias nas plantas hospedeiras (Marinoni et al. 2001; Wood 1982). Os representantes destas subfamílias, provavelmente, foram subamostrados devido à metodologia de coleta (Adis et al. 1998).

Os decompositores foram pouco representativos, porém em outros estudos realizados no Pantanal de Mato Grosso (Battirola et al. 2014; Marques et al. 2006, 2007, 2009; Santos et al. 2003) os decompositores não foram registrados, provavelmente, pela não identificação dos coleópteros em nível específico. De acordo com Marinoni (2001), em estudos realizados que buscam explicar a estruturação de comunidades, as análises são baseadas principalmente no conhecimento biológico de algumas espécies, enquanto não surgem novos dados biológicos,

abrangendo estas informações para as demais espécies de táxons superiores enquanto não surgem novas informações biológicas.

Apesar de não ocorrer diferenças quanto à abundância de artrópodes entre os períodos de cheia e seca, em Coleoptera o estudo apresentou diferenças tanto para a estrutura quanto para a composição da comunidade e, em ambos, as diferenças podem ser influenciadas pela variação temporal e, provavelmente, fenologia de *C. fasciculata*. A planta hospedeira se mostra importante para o equilíbrio, manutenção e diversidade das comunidades de artrópodes no Pantanal.

AGRADECIMENTOS

Este estudo compreende parte dos resultados da dissertação de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (UFMT). A autora agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado, bem como à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro (FAPEMAT PROCESSO Nº. 737641/2008) e ao NEBAM - Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense, pelo apoio logístico. Ao Dr. Angélico F. Asenjo Flores Daiara Manfio, Isaac R. Jorge, Prof. Dra. Cibele S. Ribeiro-Costa, Prof. Dr. Fernando Z. Vaz de Mello, Prof. Dr. Germano H. Rosado Neto e ao Prof. Dr. Jose Adriano Giorgi pelas identificações taxonômicas de Coleoptera

RESUMO

O estudo de artrópodes associados às copas de florestas tropicais possibilita a ampliação do conhecimento sobre a ecologia de comunidades e padrões ecológicos relacionados à distribuição de artrópodes em ambientes tropicais. Assim, este estudo objetiva verificar a influência da variação temporal na estrutura e composição da comunidade de artrópodes, com ênfase em Coleoptera, em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) nos períodos de cheia e seca, no Pantanal de Mato Grosso. As coletas foram realizadas em 12 exemplares de *C. fasciculata*, seis em cada período sazonal, em 2010 e 2011, empregando-se o método de termonebulização de copas com inseticida. Um total de 28.197 artrópodes foi coletado. Hymenoptera, Diptera e Thysanoptera foram os grupos mais representativos. Os coleópteros corresponderam a 38 famílias e 251 espécies/morfoespécies, com predomínio de Chrysomelidae, Curculionidae, Nitidulidae e Tenebrionidae. As análises evidenciaram que a comunidade de artrópodes apresentou diferenças significativas quanto à distribuição das ordens entre os períodos de cheia e seca. Os coleópteros são diferentes significativamente quanto à composição e distribuição de famílias, espécies e guildas entre os períodos sazonais avaliados. De maneira geral, a variação temporal imposta pelo regime hidrológico e sua influência sobre a fenologia de *C. fasciculata* influenciam na estrutura e composição das comunidades de artrópodes associadas ao dossel desta formação vegetacional no Pantanal de Mato Grosso.

Palavras-chave: Áreas úmidas, biodiversidade, besouros e guildas tróficas.

REFERÊNCIAS

Adis J. 1988. On the abundance and density of terrestrial arthropods in Central Amazonian dryland forest. *J Trop Ecol* 4: 19-24.

Adis J. 1997. Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central: Uma resposta à inundação de longo período. *Acta Amazon* 27: 43-54.

Adis J, Basset Y, Floren A, Hammond P e Linsenmair KE. 1998. Canopy fogging of an overstory tree - recommendations for standardization. *Ecotropica* 4:93-97.

Adis J, Erwin TL, Battirola LD e Ketelhut SM. 2010. The importance of Amazonian floodplain forests for animal biodiversity: Beetles in canopies of floodplain and upland forests. In: Junk WJ, Piedade MTF, Wittmann F, Schöngart J e Parolin P (Orgs.). *Amazon floodplain forests: Ecophysiology, biodiversity and sustainable management*. 1ªed. Dordrecht: Springer, p.313-325.

Adis J e Junk WJ. 2002. Terrestrial invertebrates inhabiting lowland river floodplains of Central Amazonia and Central Europe: a review. *Freshw Biol* 47: 711-731.

Adis J, Marques MI e Wantzen KM. 2001. First observations on the survival strategies of terricolous arthropods in the northern Pantanal wetland of Brazil. *Andrias* 15: 127-128.

Adis J e Ribeiro MOA. 1989. Impacto de desmatamento em invertebrados de solo de florestas inundáveis na Amazônia Central e suas estratégias de sobrevivência às inundações de longo prazo. *Bol Mus Paraense Emílio Goeldi* 5: 101-125.

Arnett RH Jr. 1963. *The beetles of the United States*. Washington, DC: The Catholic University of America Press, 1112 p.

Basset Y. 1992. Host specificity of arboreal and free-living insect herbivores in rain forests. *Biol. J. Linn Soc* 47: 115–133.

Basset Y. 2001. Invertebrates in the canopy of tropical rain forests: How much do we really know? *Plant Ecol* 153: 87–107.

Basset Y, Hammond PM, Barrios H, Holloway JD e Miller SE. 2003. Vertical stratification of arthropod assemblages. In: Basset Y, Novotny V, Miller SE e Kitching RL (Eds.). *Arthropods of Tropical Forests. Spatio-temporal Dynamics and Resource Use in the Canopy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 17-27.

Battirola LD, Adis J e Marques MI. 2006. The importance of organic material for arthropods on *Attalea phalerata* (Arecaceae) in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *What's Up? News Int Canopy Network*. Estados Unidos, 12: 1-3.

Battirola LD, Adis J, Marques MI e Silva FHO. 2007. Comunidade de artrópodes associados à copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, MT. *Neotrop Entomol* 36: 640-651.

Battirola LD, Marques MI, Adis J e Brescovit AD. 2004. Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Rev Bras Entomol* 48: 421-430.

Battirola LD, Marques MI, Adis J e Delabie JHC. 2005. Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Rev Bras Entomol* 49: 107-117.

Battirola LD, Marques MI, Brescovit AD, Rosado-Neto GH e Anjos KC. 2010. Comunidade edáfica de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em uma floresta sazonalmente inundável na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica* 10: 173-183.

Battirola LD, Marques MI, Rosado-Neto GH, Pinheiro TG e Pinho NGC. 2009. Vertical and time distribution of Diplopoda (Arthropoda: Myriapoda) in a monodominant forest in Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Zoologia* 26: 479–487.

Battirola LD, Santos GB, Rosado-Neto GH e Marques MI. 2014. Coleoptera (Arthropoda, Insecta) associados às copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis* 7: 20-28.

Casari SA e Ide S. 2012. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA e Constantino R (Eds.). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 454-535.

Castilho ACC, Marques MI, Adis J e Brescovit AD. 2005. Distribuição sazonal e vertical de Araneae em área com predomínio de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Amazoniana* 18: 215-239.

Ciesla WM. 2011. *Forest entomology - A global perspective*. Blackwell Publishing Ltd., 400 p.

Corsini E e Guarim-Neto G. 2000. Aspectos ecológicos da vegetação de “carvoal (*Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart.) no Pantanal mato-grossense. In: *Anais do III Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal*, Corumbá: Embrapa/UFMS 1:1-52.

- Custódio LN, Carmo-Oliveira R, Mendes-Rodrigues C e Oliveira PE. 2014. Pre-dispersal seed predation and abortion in species of *Callisthene* and *Qualea* (Vochysiaceae) in a Neotropical savanna. *Acta Bot Brasilica* 28: 309-320.
- Didham RK e Fagan LL. 2003. Projeto IBISCA – Investigating the biodiversity of soil and canopy arthropods. *Weta* 26: 1-6.
- Erwin TL. 1983. Beetles and other insects of tropical forest canopies at Manaus, Brazil, sampled by insecticidal fogging. In: Sutton SL, Whitmore TC e Chadwick AC. (Orgs.). *Tropical Rainforest: Ecology and Management*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, p. 59-75.
- Eyre MD, Luff ML, Stanley JR e Telfer MG. 2003. The relationship between British ground beetles (Coleoptera, Carabidae) and land cover. *J Biogeogr* 30: 719-730.
- Farrell BD e Erwin TL. 1988. Leaf-Beetle community structure in an Amazonian rainforest canopy. In: Jolivet P, Petitpiere E e Hsiao TH (Orgs.). *Biology of Chrysomelidae*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 73-90.
- Flechtmann CAH, Ottati ALT e Berisford CW. 2001. Ambrosia and bark beetles (Scolytidae: Coleoptera) in pine and eucalypt stands in southern Brazil. *For Ecol Manage* 142: 183-191.
- Floren A e Linsenmair KE. 1998. Non-equilibrium communities of Coleoptera in trees in a lowland rain forest of Borneo. *Ecotropica* 4: 55-67.
- Hammond PM, Kitching RL e Stork NE. 1996. The composition and richness of the tree-crown Coleoptera assemblage in an Australian subtropical forest. *Ecotropica* 2: 99-108.
- Heckman CW. 1998. *The Pantanal of Poconé. Biota and ecology in the northern section of the world's largest pristine wetland*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 624 p.

- Irmeler U. 1978. Die Struktur der Carabiden und Staphylinidengesellschaften in zentralamazonischen Überschwemmungswäldern. *Amazoniana* 6: 301-326.
- Irmeler U. 1979. Abundance fluctuations and habitat changes of soil beetles in Central Amazonian inundation forest. *Stud Neotrop Fauna and Environ* 14: 1-6.
- Kremen C, Colwell RK, Erwin TL, Murphy DD, Noss RF e Sanjayan MA. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. *Conserv Biol* 7: 796-808.
- Lawrence JF e Britton EB. 1991. Coleoptera, In: The insects of Australia, Vol II. Australia: CSIRO Publishing, p. 543-683.
- Marinoni RC. 2001. Os grupos tróficos em Coleoptera. *Rev Bras Zool* 18: 205-224.
- Marinoni RC, Ganho NG, Monné ML e Mermudes JRM. 2001. Hábitos Alimentares em Coleoptera (Insecta), Ribeirão Preto: Holos Editora, 63 p.
- Marques MI, Adis J, Battirola LD, Brescovit AD, Silva FHO e Silva JL. 2007. Composição da comunidade de artrópodes associada à copa de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Guttiferae) no Pantanal mato-grossense, Mato Grosso, Brasil. *Amazoniana* 19: 131-148.
- Marques MI, Adis J, Battirola LD, Santos GB e Castilho ACC. 2011. Arthropods associated with a forest of *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) palm trees in the northern Pantanal of the Brazilian state of Mato Grosso. In Junk WJ, Da Silva CJ, Nunes-da-Cunha C e Wantzen KM (Orgs.). *The Pantanal of Mato Grosso: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large Neotropical seasonal wetland*. 1ª ed. Sofia - Moscow: Pensof, p. 431-468.
- Marques MI, Adis J, Nunes-da-Cunha C e Santos GB. 2001. Arthropod biodiversity in the canopy of *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae), a forest dominant in the Brazilian Pantanal. *Stud Neotrop Fauna Environ* 36: 205-210.

Marques MI, Adis J, Santos GB e Battirola LD. 2006. Terrestrial arthropods from tree canopies in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Rev Bras Entomol* 50: 257-267.

Marques MI, Santos GB e Battirola LD. 2014. Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) associados à *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis* 7: 159-160.

Marques MI, Santos GB, Battirola LD e Tissiani ASO. 2009. Entomofauna associada à matéria orgânica em bainhas foliares de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região norte do Pantanal de Mato Grosso. *Acta Biol Paran* 38: 93-112.

Meurer E, Battirola LD, Colpani D, Dorval A e Marques MI. 2013. Scolytinae (Coleoptera, Curculionidae) associados a diferentes fitofisionomias no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. *Acta Biol Paran* 42: 195-210.

Nadkarni NM. 1994. Diversity of species and interactions in the upper tree canopy of forest ecosystems. *Am Zoology* 34: 70-78.

Novotny V e Basset Y. 2005. Host specificity of insect herbivores in the tropical forest. *Proc R Soc* 272: 1083-1090.

Ødegaard F. 2003. Taxonomic composition and host specificity of phytophagous beetles in a dry forest in Panama. In: Basset Y, Novotny V, Miller SE e Kitching SL (Orgs.). *Arthropods of Tropical Forests: Spatio-temporal Dynamics and Resource Use in the Canopy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 220-236.

Ødegaard F. 2004. Species richness of phytophagous beetles in the tropical tree *Brosimum utile* (Moraceae): the effects of sampling strategy and the problem of tourists. *Ecol Entomol* 29: 76-88.

Oksanen J et al. 2013. Vegan: Community Ecology. Package. R package version 2.0-8. Available at: < <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>>. Acesso em: 16 de novembro 2014.

Paz JKS, Silva PRR, Pádua LEM, Ide S e Feitosa SS. (2007). Coleobrocas (Coleoptera: Cerambycidae, Curculionidae) associadas arestos culturais da cultura da manga (*Mangifera indica* L. –Anacardiaceae) no município de José de Freitas – Piauí. Semina: Cienc Agrar, Londrina, 28: 623-628.

Pott A e Pott, VJ. 1994. Plantas do Pantanal. Corumbá: Embrapa-SPI. 320p.

Rafael JA. 2012. Chave para as ordens - adultos. In: Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA e Constantino R (Eds.). Insetos do Brasil – diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 192-196.

R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at: < <http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 16 de novembro 2014.

Ribeiro-Costa, CS e Almeida LM. 2009. Bruchinae (Coleoptera: Chrysomelidae). In: Panizzi AR e Parra JRP (Eds.). Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 523-567.

Santos GB, Marques MI, Adis J e Muis CR. 2003. Artrópodos associados à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé-MT. Rev Bras de Entomol 47: 211-224.

Triplehorn C, Johnson NB e Delong S. 2011. Estudo dos Insetos. São Paulo: Editora Cengage Learning, 816 p.

Varchola JM e Dunn JP. 1999. Changes in ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in farming systems bordered by complex or simple roadside vegetation. *Agric Ecosyst Environ* 73:41-49.

Vaz-de-Mello FZ, Silva RLR, Nunes LGOA e Corrêa PROA. 2011. Os besouros rola-bosta (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) da Fazenda São Nicolau. In: Rodrigues DJ, Izzo TJ e Battirola LD. (Orgs.). *Descobrimos a Amazônia Meridional: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau*. 1ª ed. Cuiabá - MT: Pau e Prosa Comunicação Ltda., p. 77-102.

Wagner T. 2000. Influence of forest type and tree species on canopy-dwelling beetles in Budongo forest, Uganda. *Biotropica* 32: 502-514.

Wood SL. 1982. The bark and ambrosia beetles of north and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. Provo: Great Basin Naturalist Memoirs, 1361 p.

Apêndice A.

Espécies e morfoespécies, número de indivíduos (N), abundância relativa (%) e densidade (Ind./m²) de Coleoptera obtidos em copas de *C. fasciculata*, nos períodos de cheia e seca, na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Espécies/Morfoespécies	Cheia			Seca			Total		
	N	%	Ind./m ² (60m ²)	N	%	Ind./m ² (60m ²)	N	%	Ind./m ² (20m ²)
Aderidae									
Aderidae sp. 1	1	0,1	<0,1	1	0,3	<0,1	2	0,1	0,0
Aderidae sp. 2	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	0,0
Aderidae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	0,0
Aderidae sp. 4	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
Anthribidae									
Anthribinae									
<i>Discotenes</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	0,0
<i>Ormiscus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
<i>Toxonotus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
<i>Toxonotus</i> sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	0,0
Bothrideridae									
Bothrideridae sp. 1	20	1,6	0,3	4	1,2	0,1	24	1,5	0,2
Brentidae									
Apioninae									
<i>Apion</i> sp. 1	-	-	-	7	2,2	0,1	7	0,4	0,1
<i>Apion</i> sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
<i>Apion</i> sp. 3	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
<i>Apion</i> sp. 4	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
<i>Apion</i> sp. 5	6	0,5	0,1	2	0,6	<0,1	8	0,5	0,1
<i>Apion</i> sp. 6	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	0,0
<i>Apion</i> sp. 7	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	0,0
Buprestidae									
Buprestidae sp. 1	1	0,1	<0,1	58	18,1	1,0	59	3,7	0,5
Buprestidae sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
Buprestidae sp. 3	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	0,0
Buprestidae sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	0,0

Continuação Apêndice A

Carabidae

Carabidae sp. 1	7	0,6	0,1	1	0,3	<0,1	8	0,5	0,1
Harpalinae									
<i>Agria</i> sp. 1	5	0,4	0,1	-	-	-	5	0,3	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	4	1,2	0,1	5	0,3	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 2	4	0,3	0,1	2	0,6	<0,1	6	0,4	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 3	3	0,2	<0,1	1	0,3	<0,1	4	0,2	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 4	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 5	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 6	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 7	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 8	24	1,9	0,4	-	-	-	24	1,5	0,2
<i>Lebia</i> sp. 9	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 10	1	0,1	<0,1	1	0,3	<0,1	2	0,1	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 11	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
<i>Lebia</i> sp. 12	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Harpalinae sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
Harpalinae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Pterostichini sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
Paussinae									
<i>Tropopsis</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
Trechinae									
Bembidiini sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Cerambycidae									
Lamiinae									
Lamiinae sp. 1	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1
Chrysomelidae									
Eumolpinae									
<i>Antitypona</i> sp. 1	70	5,6	1,2	-	-	-	70	4,4	0,6
<i>Antitypona</i> sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
<i>Ephyraea</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
<i>Megascelis</i> sp. 1	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,3	<0,1
<i>Myochrous paulus</i> Blake, 1950	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1

Continuação Apêndice A

<i>Spintherophyta</i> sp. 1	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	
<i>Typophorus florigradus</i>										
Bechyné, 1961	270	21,6	4,5	2	0,6	<0,1	272	17,3	2,3	
Cryptocephalinae										
<i>Cryptocephalus</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	
<i>Diachus</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	
<i>Megalostomis</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	
<i>Pachybraquis</i> sp. 1	6	0,5	0,1	-	-	-	6	0,4	0,1	
Galerucinae										
<i>Capraita</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	1	0,3	<0,1	3	0,2	<0,1	
<i>Capraita</i> sp. 2	2	0,2	<0,1	1	0,3	<0,1	3	0,2	<0,1	
<i>Capraita</i> sp. 3	24	1,9	0,4	-	-	-	24	1,5	0,2	
<i>Capraita</i> sp. 4	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	
<i>Capraita</i> sp. 5	5	0,4	0,1	-	-	-	5	0,3	<0,1	
<i>Capraita</i> sp. 6	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
<i>Capraita</i> sp. 7	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	
<i>Capraita</i> sp. 8	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
<i>Epitrix</i> sp. 1	3	0,2	<0,1	1	0,3	<0,1	4	0,2	<0,1	
<i>Longitarsus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Longitarsus</i> sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Margaridisia</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	2	0,6	<0,1	3	0,2	<0,1	
<i>Margaridisia</i> sp. 2	1	0,1	<0,1	2	0,6	<0,1	3	0,2	<0,1	
<i>Neolochmaea</i> sp. 1	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	<0,1	
<i>Neolochmaea</i> sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Syphraea</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Alticini sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Alticini sp. 2	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	
Galerucini sp. 1				1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Bruchinae										
<i>Acanthoscelides</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Acanthoscelides</i> sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Acanthoscelides</i> sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
<i>Amblycerus perfectus</i> (Sharp, 1885)	3	0,2	<0,1	1	0,3	<0,1	4	0,2	<0,1	

Continuação Apêndice A

Amblycerus profauper

Ribeiro-Costa, 2000	3	0,2	<0,1	2	0,6	<0,1	5	0,3	<0,1
---------------------	---	-----	------	---	-----	------	---	-----	------

<i>Caryedes clitorie</i> (Gyllenhal, 1839)	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
--	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

<i>Caryedes longifrons</i> (Sharp, 1885)	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
--	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

<i>Caryedes</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
-----------------------	---	---	---	---	-----	------	---	-----	------

<i>Meibomeus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
------------------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

<i>Sennius</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
----------------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

Ciidae

Ciidae sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
--------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

Ciidae sp. 2	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
--------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

Cleridae

Cleridae sp. 1	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	<0,1
----------------	---	---	---	---	-----	------	---	-----	------

Cleridae sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
----------------	---	---	---	---	-----	------	---	-----	------

Cleridae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
----------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

Coccinellidae

Scymninae

Diomus seminulus (Mulsant)

1850	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
------	---	---	---	---	-----	------	---	-----	------

<i>Diomus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
---------------------	---	---	---	---	-----	------	---	-----	------

<i>Diomus</i> sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
---------------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

<i>Diomus</i> sp. 3	-	-	-	5	1,6	0,1	5	0,3	<0,1
---------------------	---	---	---	---	-----	-----	---	-----	------

<i>Erratodiomus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
---------------------------	---	---	---	---	-----	------	---	-----	------

<i>Stethorus</i> sp. 1	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	<0,1
------------------------	---	---	---	---	-----	------	---	-----	------

Sticholotidinae

<i>Prodilis</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
-----------------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

Corylophidae

Corylophidae sp. 1	5	0,4	0,1	3	0,9	<0,1	8	0,5	0,1
--------------------	---	-----	-----	---	-----	------	---	-----	-----

Corylophidae sp. 2	1	0,1	<0,1	1	0,3	<0,1	2	0,1	<0,1
--------------------	---	-----	------	---	-----	------	---	-----	------

Corylophidae sp. 3	10	0,8	0,2	-	-	-	10	0,6	0,1
--------------------	----	-----	-----	---	---	---	----	-----	-----

Corylophidae sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
--------------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

Corylophidae sp. 5	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1
--------------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

Cucujidae

Continuação Apêndice A

Cucujidae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Cucujidae sp. 2	3	0,2	<0,1	1	0,3	<0,1	4	0,2	<0,1	
Cucujidae sp. 3				1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Cucujidae sp. 4	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	
Cucujidae sp. 5				1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Cucujidae sp. 6	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Cucujidae sp. 7	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Cucujidae sp. 8	8	0,6	0,1	-	-	-	8	0,5	0,1	
Curculionidae										
Baridinae										
Madarini sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Baridinae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Ceutorhynchinae										
<i>Hustacheauleutes</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Conoderinae										
<i>Cylindrocopturus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Eulechriops</i> sp. 1	-	-	-	3	0,9	<0,1	3	0,2	<0,1	
<i>Eulechriops</i> sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Eulechriops</i> sp. 3	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Lechriops</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
<i>Lechriops</i> sp. 2	75	6,0	1,2	-	-	-	75	4,8	0,6	
Cryptorhynchinae										
Cryptorhynchini sp. 1	-	-	-	42	13,1	0,7	42	2,7	0,4	
Cryptorhynchini sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Cryptorhynchini sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Cryptorhynchini sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Cryptorhynchini sp. 5	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1	
Cryptorhynchini sp. 6	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Curculioninae										
<i>Atractomerus nigrocalcaratus</i>										
Dupont & Chevrolat, 1849	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Camarotus</i> sp. 1	5	0,4	0,1	10	3,1	0,2	15	0,9	0,1	
<i>Huaca sucanca</i> Clark, 1993	5	0,4	0,1	-	-	-	5	0,3	<0,1	
<i>Phyllotrox</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	

Continuação	Apêndice A								
<i>Plocetes</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
<i>Plocetes</i> sp. 2	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,3	<0,1
<i>Sibinia</i> sp. 1	1	0,1	0,1	4	1,2	0,1	5	0,3	<0,1
<i>Sibinia</i> sp. 2	6	0,5	0,1	-	-	-	6	0,4	<0,1
<i>Sibinia</i> sp. 3	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
<i>Sibinia</i> sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Piazorhinini (?) sp. 1	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1
Cyclominae									
<i>Listronotus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Entiminae									
<i>Pandeteleius</i> sp. 1	73	5,8	1,2	12	3,7	0,2	85	5,4	0,7
Naupactini sp. 1	18	1,4	0,3				18	1,1	0,1
Erirhininae									
<i>Neochetina eicchorniae</i>									
Warner 1970	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
<i>Notiodes</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Stenopelmini sp. 1	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	<0,1
Mesoptiliinae									
<i>Cnemidontus atrofasciatus</i>									
(Hustache, 1937)	2	0,2	<0,1	2	0,6	<0,1	4	0,2	<0,1
<i>Cnemidontus fasciculatus</i>									
(Boheman, 1837)	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1
<i>Cnemidontus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Molytinae									
<i>Cleogonus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
<i>Conotrachelus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Platypodinae									
<i>Megaplatypus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	2	0,6	<0,1	3	0,2	<0,1
Scolytinae									
<i>Hypothenemus eruditus</i>									
Westwood 1836	3	0,2	<0,1	3	0,9	<0,1	6	0,4	<0,1
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff, 1868	2	0,2	<0,1	9	2,8	<0,1	11	0,7	0,1
Elateridae									
Elateridae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1

Continuação Apêndice A

Elateridae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Elateridae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Elateridae sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Elateridae sp. 5	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Agrypninae										
<i>Aeolus</i> sp. 1	8	0,6	<0,1	-	-	-	8	0,5	0,1	
<i>Aeolus</i> sp. 2	21	1,7	0,35	-	-	-	21	1,3	0,17	
<i>Aeolus</i> sp. 3	25	2,0	0,4	-	-	-	25	1,6	0,2	
<i>Aeolus</i> sp. 4	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1	
<i>Aeolus</i> sp. 5	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1	
<i>Aeolus</i> sp. 6	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
<i>Conoderus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Histeridae										
Histeridae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Histeridae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Hydraenidae										
Hydraenidae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Lampyridae										
Lampyridae sp. 1	6	0,5	0,1	-	-	-	6	0,4	<0,1	
Lampyridae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Lampyridae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Lampyridae sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Latridiidae										
Latridiidae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Latridiidae sp. 2	2	0,2	<0,1	7	2,2	0,1	9	0,6	0,1	
Latridiidae sp. 3	1	0,1	<0,1	2	0,6	<0,1	3	0,2	<0,1	
Latridiidae sp. 4	-	-	-	4	1,2	0,1	4	0,2	<0,1	
Latridiidae sp. 5	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Limnichidae										
Limnichidae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Melolonthidae										
Melolonthinae										
<i>Plectris</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	

Continuação Apêndice A

Rutelinae										
<i>Leucothyreus</i> sp. 1	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1	
Melyridae										
Melyridae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Melyridae sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Monotomidae										
Monotomidae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Mordellidae										
Mordellidae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Mordellidae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Nitidulidae										
Nitidulinae										
<i>Mystrops</i> sp. 1	22	1,8	0,4	-	-	-	22	1,4	0,2	
<i>Mystrops</i> sp. 2	10	0,8	0,2	-	-	-	10	0,6	0,1	
<i>Mystrops</i> sp. 3	117	9,4	1,9	-	-	-	117	7,4	1,0	
<i>Mystrops</i> sp. 4	7	0,6	0,1	-	-	-	7	0,4	0,1	
<i>Mystrops</i> sp. 5	32	2,6	0,5	-	-	-	32	2,0	0,3	
Phalacridae										
Phalacridae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Phalacridae sp. 2	1	0,1	<0,1	1	0,3	<0,1	2	0,1	<0,1	
Phalacridae sp. 3	1	0,1	<0,1	1	0,3	<0,1	2	0,1	<0,1	
Phengodidae										
Phengodidae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Ptiliidae										
Ptiliidae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Ptilodactylidae										
Ptilodactylidae sp. 1	21	1,7	0,3	-	-	-	21	1,3	0,2	
Pitnidae										
Dorcatominae										
<i>Caenocara</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	1	0,3	<0,1	2	0,1	<0,1	
<i>Petalium</i> sp. 1	8	0,6	0,1	9	2,8	0,1	17	1,1	0,10	
Mesocoelopodinae										
<i>Tricorynus</i> sp. 1	3	0,2	<0,1	7	2,2	0,1	10	0,6	0,1	

Continuação Apêndice A

<i>Tricorynus</i> sp. 2	1	0,1	<0,1	2	0,6	<0,1	3	0,2	<0,1
<i>Tricorynus</i> sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
<i>Tricorynus</i> sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
<i>Tricorynus</i> sp. 5	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1
<i>Tricorynus</i> sp. 6	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Scarabaeidae									
Scarabaeinae									
<i>Trichillidium quadridens</i>									
Arrow, 1932	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
Scirtidae									
Scirtidae sp. 1	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	<0,1
Scirtidae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Scydmaenidae									
Scydmaenidae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
Scydmaenidae sp. 2	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1
Scydmaenidae sp. 3	8	0,6	0,1	-	-	-	8	0,5	0,1
Scydmaenidae sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Silvanidae									
Silvanidae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Staphylinidae									
Aleocharinae									
Aleocharinae sp. 1	6	0,5	0,1	-	-	-	6	0,4	<0,1
Aleocharinae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 4	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 5	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 6	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 7	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 8	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 9	1	0,1	<0,1	2	0,6	<0,1	3	0,2	<0,1
Aleocharinae sp. 10	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 11	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
Aleocharinae sp. 12	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Oxytelinae									

Continuação Apêndice A

Oxytelinae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Oxytelinae sp. 2	1	0,1	<0,1	3	0,9	<0,1	4	0,2	<0,1	
Paederinae										
<i>Palaminus</i> sp.1	6	0,5	0,1	1	0,3	<0,1	7	0,4	0,1	
Paederinae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Paederinae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Paederinae sp. 3	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Paederinae sp. 4	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
Pselaphinae										
Pselaphinae sp. 1	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	<0,1	
Pselaphinae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Pselaphinae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Scaphidiinae										
Scaphidiinae sp. 1	3	0,2	<0,1	1	0,3	<0,1	4	0,2	<0,1	
Tenebrionidae										
Tenebrionidae sp. 1	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	
Alleculinae										
<i>Allecula</i> sp. 1	9	0,7	0,1	1	0,3	<0,1	10	0,6	0,1	
<i>Allecula</i> sp. 2	5	0,4	0,1	-	-	-	5	0,3	<0,1	
<i>Lobopoda</i> sp. 1	2	0,2	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	
<i>Lobopoda</i> sp. 2	15	1,2	0,2	-	-	-	15	0,9	0,125	
<i>Lystronychus</i> sp. 1	31	2,5	0,5	9	2,8	0,1	40	2,5	0,3	
Diaperinae										
<i>Corticerus</i> sp. 1	13	1,0	0,2	9	2,8	0,1	22	1,4	0,2	
<i>Corticerus</i> sp. 2	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Platydema</i> sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1	
<i>Platydema</i> sp. 2	4	0,3	0,1	1	0,3	<0,1	5	0,3	<0,1	
<i>Platydema</i> sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
Lagriinae										
<i>Paratenetus</i> sp. 1	7	0,6	0,1	-	-	-	7	0,4	0,1	
Pimieliinae										
<i>Epitragus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	
<i>Epitragus</i> sp. 2	4	0,3	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	

Continuação Apêndice A

Throscidae

Throscidae sp. 1	-	-	-	2	0,6	<0,1	2	0,1	<0,1
Throscidae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Throscidae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Throscidae sp. 4	3	0,2	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1

Zopheridae

Colydiinae

Colydiinae sp. 1	-	-	-	1	0,3	<0,1	1	0,1	<0,1
Colydiinae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1

Monominae

Monominae sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Monominae sp. 2	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
Monominae sp. 3	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1

Zopherinae

<i>Aspathenes</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
-------------------------	---	-----	------	---	---	---	---	-----	------

TOTAL	1.251	100,0	20,8	321	100,0	5,3	1.572	100,0	13,1
-------	-------	-------	------	-----	-------	-----	-------	-------	------

ARTIGO II

**Comunidade de Formicidae (Hexapoda: Hymenoptera) associada às copas
de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato
Grosso, Brasil**

Comunidade de Formicidae (Hexapoda: Hymenoptera) associada às copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

L YAMAZAKI¹

1 - Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, Sinop, MT, Brazil

Abstract

Ants act in different trophic levels and are important due to their abundance, distribution and diversity in a variety of habitats, exercising influence on many different organisms and ecosystems. Thus, this study compared temporal variation on the structure and composition of the Formicidae community in canopies of *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) during high water and dry periods, in the Pantanal of Poconé, Mato Grosso, Brazil. Ant sampling was performed on 12 specimens of *C. fasciculata*, in 2010 and 2011, using canopy fogging with insecticide, in a total of 120m² of sampled canopy. Altogether, 2,958 ants were collected. The 2,943 adults were distributed in four subfamilies, 12 genus and 26 species. Myrmicinae (18.7 ind./m²) was the most representative taxon, followed by Formicinae (3.2 ind./m²), Dolichoderinae (2.2 ind./m²) and Pseudomyrmecinae (0.3 ind./m²). The community is made up of six trophic groups, in which omnivorous (23.5 ind./m²) were the most prevalent, followed by minimum hypogeicals generalists (0.5 ind./m²) and arboreal generalist predators (0.3 ind./m²). Although the results showed that Formicidae community richness, associated to *C. fasciculata* canopies, does not represent a significant difference among the seasonal periods, there are differences as to species distribution and grouping in trophic guilds on the host plant over the seasonal periods, indicating the influence of temporal variation, and therefore, habitat conditions on this community.

Keywords: biodiversity, canopy, monodominance, temporality.

Introdução

O dossel das florestas é responsável por mecanismos que regulam processos-chave nos ecossistemas (Basset et al., 2002), como a elevada produtividade primária (Lowman & Nadkarni, 1995). Esta produtividade viabiliza alta variedade de recursos, principalmente, alimentares, para diversos táxons, dentre eles os artrópodes (Novotny et al., 2002a,b), que representam o mais abundante e diverso táxon associado ao dossel de florestas tropicais em todas as regiões do mundo (Stork & Grimbacher, 2006). Desta maneira, as copas de árvores são caracterizadas como um ambiente diverso e de considerável importância, devido aos processos de ciclagem de nutrientes e às interações ecológicas entre as espécies que nelas vivem (Adis, 1997; Adis et al., 2010).

Dentre os artrópodes, Formicidae representa um importante componente das comunidades que habitam o estrato arbóreo de florestas tropicais, utilizado como habitat, área de forrageamento e nidificação (Corrêa et al., 2006). Esta associação permite que as plantas também se beneficiem, pois as formigas fornecem materiais ricos em nitrogênio, resíduos alimentares e resíduos metabólicos úteis às plantas (Delabie et al., 2003), além de diminuir a herbivoria por organismos que se alimentam dessas plantas, influenciando na estruturação das comunidades nestes habitats (Hölldobler & Wilson, 1990).

Formigas são predadores e herbívoros significativos em diversos habitats, devido, principalmente, à sua abundância, onipresença e diversidade (Fowler et al., 1990; Kaspari, 2003). Em florestas tropicais, a sazonalidade é um dos fatores que determina a estrutura de suas comunidades (Simberloff & Dayan, 1991). A maioria das espécies parece ser forrageadora oportunista, se alimenta de néctar, sementes, folhas e animais vivos ou mortos, enquanto algumas podem ser especializadas em seus hábitos alimentares (Kaspari, 2003).

Estudos realizados no Pantanal evidenciaram que as formigas representam um importante componente da artropodofauna, participando dos processos ecológicos, desenvolvendo diferentes estratégias de sobrevivência e comportamentos sociais nessas áreas (Adis et al., 2001; Battirola et al., 2005; Castilho et al., 2007; Santos et al., 2008; Marques et al. 2010, 2011; Soares et al., 2013). Considerando a importância da conservação das áreas úmidas para a manutenção da diversidade biológica e o papel desempenhado por este táxon nas cadeias tróficas associadas a estes habitats, este estudo avaliou a variação temporal na estrutura e composição da comunidade de Formicidae em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae), durante os períodos de cheia e seca no Pantanal de Poconé, MT, Brasil.

Material e Métodos

Área de estudo. As coletas foram realizadas no Pantanal de Poconé, especificamente, na Fazenda Alvorada (16°26'S e 56°24'W), estrada de Porto Cercado, Poconé, MT. O clima local é caracterizado como Aw, de acordo com a classificação de Köpper. Essa região possui estações bem definidas, com a estação chuvosa entre outubro e março, e a seca entre abril e setembro, definindo o seu ciclo hidrológico com quatro períodos sazonais distintos (cheia, vazante, seca e enchente) (Heckman, 1998).

As amostragens foram obtidas em uma floresta monodominante, sazonalmente inundável, com predomínio de *C. fasciculata*, localmente conhecida como carvoal, que pode atingir entre quatro e 15m de altura quando adulta, apresenta casca escura, grossa e muito rugosa (Pott & Pott, 1994). O período de floração acontece entre setembro e outubro, ocorrendo juntamente com a dispersão de sementes geradas no ano anterior (Custódio et al., 2014). É uma árvore caracterizada como decídua e com caducidade ausente durante a enchente até o início da

seca, caducidade parcial no período de seca ao início da enchente, e total no final da seca (Corsini & Guarim-Neto, 2000).

Procedimentos em campo. Foi aplicada inseticida por termonebulização em 12 copas de *C. fasciculata* nos períodos de cheia (árvores de número 1 a 6) e seca (árvores de número 7 a 12), em 2010 e 2011, respectivamente. Em cada período sazonal foram selecionados, aleatoriamente, seis indivíduos de *C. fasciculata* mantendo-se uma distância mínima de 10m entre cada exemplar de acordo com Adis et al. (1998) e Battirola et al. (2004). Inicialmente, todo o diâmetro na base dessas árvores foi circundado por funis de nylon (1m² de diâmetro cada), distribuídos de acordo com a abrangência e arquitetura da copa, perfazendo um total de 120m² de área amostral (10m² por árvore amostrada). Na base de cada um dos funis coletores foi instalado um frasco coletor de plástico com álcool a 92%, que permaneceram suspensos a cerca de 1m do solo por meio de cordas amarradas às árvores vizinhas. Durante o período de cheia os funis foram suspensos a 1,5m do solo devido à inundação de parte da floresta (lâmina d'água variando entre 0,1 e 0,3m).

O procedimento de termonebulização foi efetuado durante dez minutos em cada árvore, empregando-se o piretroide sintético Lambdacialotrina (Icon[®]) a 0,5%, diluído em dois litros de óleo diesel a uma concentração de 1% (20ml), associado ao sinergista (DDVP) a 0,1% (2ml). O termonebulizador utilizado foi o Swingfog modelo SN50, que produz um forte jato de fumaça que é direcionado a partir do solo para todas as partes da copa. Estes procedimentos ocorreram, sempre, por volta das 06:00 horas da manhã, quando a circulação de ar é menos intensa, permitindo que a nuvem de inseticida subisse vagarosamente através do dossel e não se dispersasse. Em cada árvore amostrada realizou-se uma nebulização e uma coleta. A coleta foi realizada duas horas após a aplicação do inseticida, tempo recomendável para sua ação sobre os artrópodes (Adis et al., 1998), quando as paredes dos funis foram sacudidas manualmente e

lavadas com auxílio de borrifadores contendo álcool a 92%, para que o material fosse recolhido dos frascos coletores existentes nas bases dos funis.

Procedimentos em laboratório. Todo o material proveniente das amostragens foi transportado para o Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop-MT. Neste local todas as formigas foram quantificadas e identificadas de acordo com Fernández (2003a,b) e Bolton (2003, 2014). Posteriormente, foram comparadas com a coleção de referência do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA) do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso em Cuiabá, MT. A determinação das guildas tróficas ocorreu conforme Rojas e Fragoso (2000), Silvestre et al. (2003) e Brandão et al. (2009) e o material testemunho encontra-se depositado na Coleção Entomológica do ABAM/UFMT/Sinop.

Análise de dados. A estimativa para riqueza de espécies foi avaliada pelos estimadores Bootstrap e Jackknife 1. A comparação de riqueza entre os períodos de cheia e seca foi realizada por meio do Teste t. Para avaliar-se a composição das espécies e de guildas entre os períodos de cheia e seca foi realizada uma ordenação indireta por Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) utilizando-se um eixo para a análise. A ordenação foi feita com dados quantitativos e a medida de similaridade de Bray-Curtis. O pacote Vegan (Oksanen et al., 2013) foi empregado para as análises de NMDS e estimativas de riqueza, e todas as análises foram realizadas por meio do software R, versão 3.0.1 (R Core Team, 2013).

Resultados

Composição da comunidade. Foram coletadas 2.958 formigas em copas de *C. fasciculata* durante os períodos de cheia e seca no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, com densidade de 24,6 ind./m². Destes indivíduos, 2.943 (99,5%; 24,5 ind./m²) são adultos e, apenas,

15 (0,5%; 0,1 ind./m²) são imaturos (larvas). Os adultos distribuem-se em quatro subfamílias, 12 gêneros e 26 espécies. Myrmicinae (2.250 ind.; 76,5%; 18,7 ind./m²) foi o grupo dominante, seguido por Formicinae (391 ind.; 13,3%; 3,2 ind./m²), Dolichoderinae (264 ind.; 9,0%; 2,2 ind./m²) e Pseudomyrmecinae (37 ind.; 1,3%; 0,3 ind./m²) (Fig 1). *Crematogaster* Lundi, 1831 e *Cephalotes* Latreille, 1802 foram os gêneros mais diversos, com cinco e quatro espécies, respectivamente (Tabela 1).

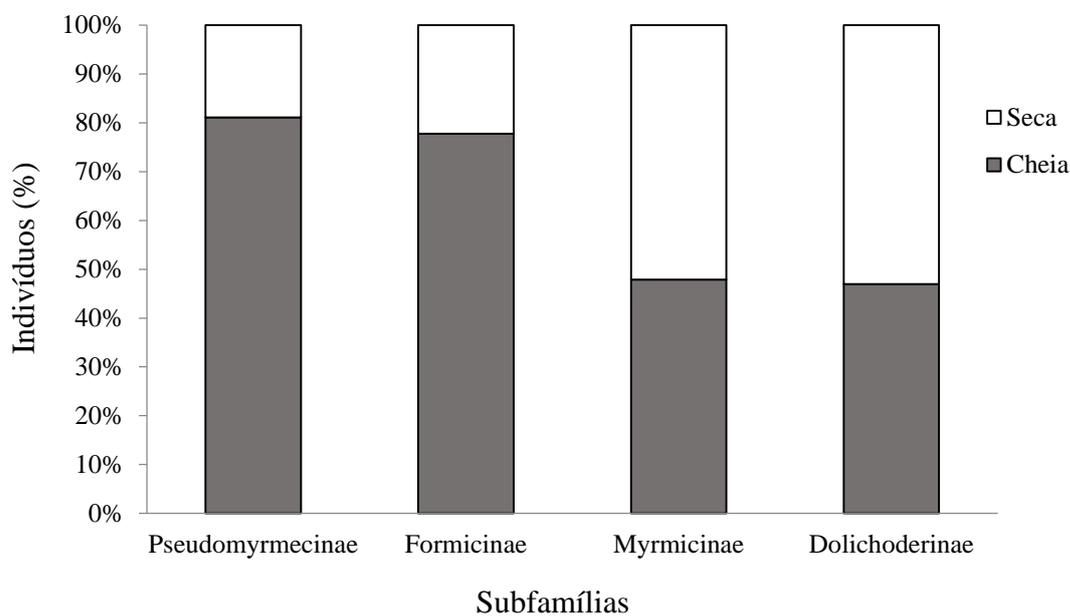


Fig 1. Proporção do número de indivíduos de Formicidae, distribuídos por subfamílias, em copas de *C. fasciculata*, entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

A comunidade foi representada por 26 espécies. O número esperado segundo o estimador de riqueza Bootstrap é de 29 espécies e de 32 para Jackknife 1, sendo que a riqueza amostrada correspondeu a 90% e 81%, respectivamente das espécies esperadas para a comunidade (Fig 2). As árvores do período de seca que apresentaram maior riqueza foram a 11 e 7, com 14 e 13 espécies, respectivamente, enquanto no período de cheia foram as árvores 2, 5 e 6, cada uma com 12 espécies (Fig 3). *Camponotus (Myrmaphaenus)* sp. 1, *W. auropunctata*,

Crematogaster sp. 2 e *Crematogaster* sp. 3 corresponderam às espécies com maior frequência de ocorrência sobre os indivíduos de *C. fasciculata* (Tabela 1).

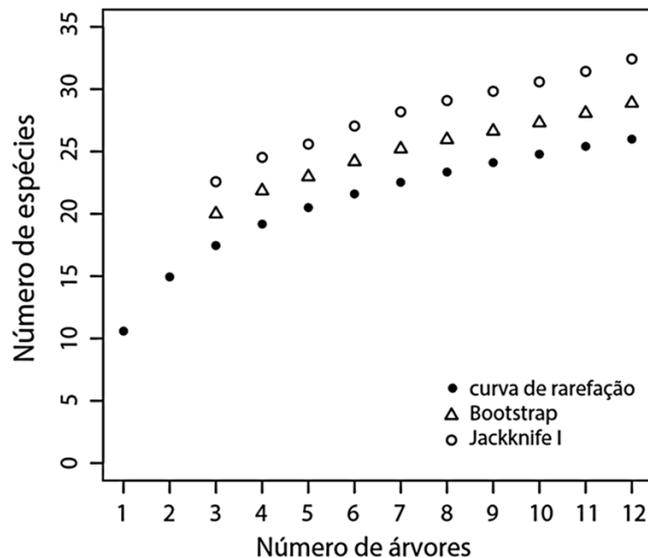


Fig 2. Riqueza de espécies observada (curva de rarefação) e estimada (Bootstrap e Jackknife I), para a comunidade de Formicidae em copas de *C. fasciculata* durante os períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12) na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Myrmicinae foi a subfamília com maior riqueza (13 spp.), seguida por Dolichoderinae (6 spp.), Formicinae (4 spp.) e Pseudomyrmecinae (2 spp.). *Crematogaster* sp. 3 (1.196 ind.; 40,6%; 10,0 ind./m²) foi a espécie mais abundante da comunidade e, também, dentre Myrmicinae, seguida por *Wasmannia auropunctata* Roger, 1863 (459 ind.; 15,6%; 3,8 ind./m²) e *Crematogaster* sp. 2 (346 ind.; 11,8%; 2,9 ind./m²).

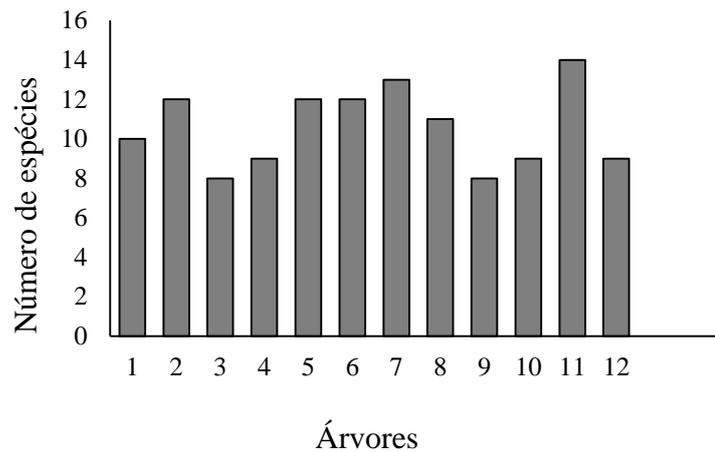


Fig 3. Riqueza de espécies obtida por copa de *C. fasciculata* nos períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12) na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Para Formicinae, *Camponotus (Myrmaphaenus) sp. 1* (233 ind.; 7,9%; 1,9 ind./m²) e *Brachymyrmex heeri* Forel, 1874 (103 ind.; 3,5%; 0,9 ind./m²) foram as mais representativas, e *Tapinoma sp. 1* (123 ind.; 4,2%; 1,0 ind./m²) e *Azteca sp. 1* (113 ind./ 3,8% e 0,9 ind./m²) as mais abundantes em Dolichoderinae. *Pseudomyrmex pallidus* (F. Smith, 1855) (36 ind.; 1,2%; 0,3 ind./m²) e *P. termitarius* (F. Smith, 1855) (1 ind.; < 0,1%; < 0,1 ind./m²) foram as únicas representantes de Pseudomyrmecinae (Tabela 1).

Variação temporal. O número de espécies entre os períodos de cheia e seca não apresentou diferenças (Teste t = -0,136; gl = 9,131; p = 0,894). A ordenação indireta dos dados de ocorrência das espécies (NMDS) entre os períodos de cheia e seca resultou em um stress = 0,35. O resultado do Teste t, que compara os scores do eixo, mostrou diferença significativa (Teste t = -4,557; gl = 9,943; p = 0,001) entre a distribuição das espécies para os dois períodos (Fig 4). Entre as 26 espécies abrigadas em copas de *C. fasciculata*, *Camponotus melanoticus* Emery, 1894, *Crematogaster arcuata* Forel, 1899 e todas pertencentes ao gênero *Cephalotes* foram encontradas apenas durante o período de cheia. Todas as espécies de *Azteca* Forel, 1878, *Crematogaster quadriformis* Roger, 1863, *P. termitarius* e *Tapinoma sp. 2* ocorreram, exclusivamente, no período de seca (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa, número de indivíduos (N), abundância relativa (%), densidade (Ind./m²) e frequência de ocorrência (%) por árvore de Formicidae obtidos em copas de *C. fasciculata*, durante os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso e sua categorização em guildas tróficas (Onívoras (O); Polinívoras (P); Especialistas mínimas (EM); Generalistas hipogeicas (GH); Generalistas mínimas hipogeicas (GMH); Predadoras arbóreas generalistas (PAG)).

Taxa	Cheia			Seca			Total			Frequência	Guildas	
	N	%	Ind./m ²	N	%	Ind./m ²	N	%	Ind./m ²	%	tróficas	
Dolichoderinae												
Dolichoderini	<i>Azteca instabilis</i> F. Smith, 1862	-	-	-	3	0,2	0,1	3	0,1	<0,1	16,7	O
	<i>Azteca</i> sp. 1	-	-	-	113	8,0	1,9	113	3,8	0,9	41,7	O
	<i>Azteca</i> sp. 2	-	-	-	4	0,3	0,1	4	0,1	<0,1	16,7	O
	<i>Dolichoderus voraginosus</i> Mackay, 1993	3	0,2	<0,1	17	1,2	0,3	20	0,7	0,2	58,3	O
	<i>Tapinoma</i> sp. 1	121	7,9	2,0	2	0,1	<0,1	123	4,2	1,0	33,3	O
	<i>Tapinoma</i> sp. 2	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	<0,1	<0,1	8,3	O
Formicinae												
Brachymyrmecini	<i>Brachymyrmex heeri</i> Forel, 1874	88	5,7	1,5	15	1,1	0,3	103	3,5	0,9	58,3	O
Camponotini	<i>Camponotus arboreus</i> (F. Smith, 1858)	7	0,5	0,1	5	0,4	0,1	12	0,4	0,1	41,7	O
	<i>Camponotus melanoticus</i> Emery, 1894	43	2,8	0,7	-	-	-	43	1,5	0,4	50,0	O
	<i>Camponotus (Myrmaphaenus)</i> sp. 1	166	10,8	2,8	67	4,8	1,1	233	7,9	1,9	100,0	O

Continuação Tabela 1

Myrmicinae

Blepharidattini	<i>Wasmannia auropunctata</i> Roger, 1863	384	25,0	6,4	75	5,3	1,3	459	15,6	3,8	91,7	O
Cephalotini	<i>Cephalotes atratus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,1	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	16,7	P
	<i>Cephalotes grandinosus</i> (F. Smith, 1860)	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	<0,1	<0,1	8,3	P
	<i>Cephalotes minutus</i> (Fabricius, 1804)	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	<0,1	<0,1	8,3	P
	<i>Cephalotes pavonii</i> (Latreille, 1809)	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	<0,1	<0,1	8,3	P
Crematogastrini	<i>Crematogaster arcuata</i> Forel, 1899	5	0,3	0,1	-	-	-	5	0,2	<0,1	8,3	O
	<i>Crematogaster quadriformis</i> Roger, 1863	-	-	-	29	2,1	0,5	29	1,0	0,2	25	O
	<i>Crematogaster</i> sp. 1	117	7,6	2,0	11	0,8	0,2	128	4,3	1,1	66,7	O
	<i>Crematogaster</i> sp. 2	121	7,9	2,0	225	16,0	3,8	346	11,8	2,9	75,0	O
	<i>Crematogaster</i> sp. 3	428	27,9	7,1	768	54,6	12,8	1196	40,6	10,0	91,7	O
Formicoxenini	<i>Nesomyrmex</i> sp. 1	12	0,8	0,2	7	0,5	0,1	19	0,6	0,2	50,0	EM
Pheidologetonini	<i>Carebara anophthalma</i> (Emery, 1906)	3	0,2	0,1	3	0,2	0,1	6	0,2	0,1	25,0	GH
Solenopsidini	<i>Solenopsis globularia</i> (Smith, 1858)	3	0,2	0,1	54	3,8	0,9	57	1,9	0,5	66,7	GMH
Pseudomyrmecinae												
Pseudomyrmecini	<i>Pseudomyrmex pallidus</i> (F. Smith, 1855)	30	2,0	0,5	6	0,4	0,1	36	1,2	0,3	75,0	PAG
	<i>Pseudomyrmex termitarius</i> (F. Smith, 1855)	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	<0,1	<0,1	8,3	PAG
Indeterminado	Indeterminado	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	<0,1	<0,1	8,3	-

Continuação Tabela 1

Total adultos	1.536	99,2	25,6	1.407	99,9	23,4	2.943	99,5	24,5	100,0	-
Total imaturos	13	0,8	0,2	2	0,1	<0,1	15	0,5	0,1	41,7	-
TOTAL GERAL	1.549	100,0	25,8	1.409	100,0	23,5	2.958	100,0	24,6	100,0	-

Observa-se que representantes de 10 gêneros e 13 espécies são comuns aos dois períodos sazonais avaliados. Durante a cheia 1.549 indivíduos (52,4%; 12,9 ind./m²) foram coletados, e 1.409 indivíduos (47,6%; 11,7 ind./m²) na seca. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa na riqueza da comunidade de Formicidae entre os períodos sazonais, verificam-se variações na distribuição das espécies, individualmente, pois *W. auropunctata*, *Camponotus (Myrmaphaenus) sp. 1*, *Tapinoma sp. 1*, *Crematogaster sp. 1*, *B. heeri*, e *Pseudomyrmex pallidus* (F. Smith, 1855) ocorreram em elevada abundância no período de cheia (906 ind.; 59,0%; 15,1 ind./m²) se comparados ao período de seca (176 ind.; 12,5%; 2,9 ind./m²). *Crematogaster sp. 3*, *Crematogaster sp. 2*, *Solenopsis globularia* (Smith, 1858) e *Dolichoderus voraginosus* aparecem com elevada abundância na seca (1.064 ind.; 75,6%; 17,7 ind./m²) se comparadas ao período de cheia (555 ind.; 36,1%; 9,2 ind./m²).

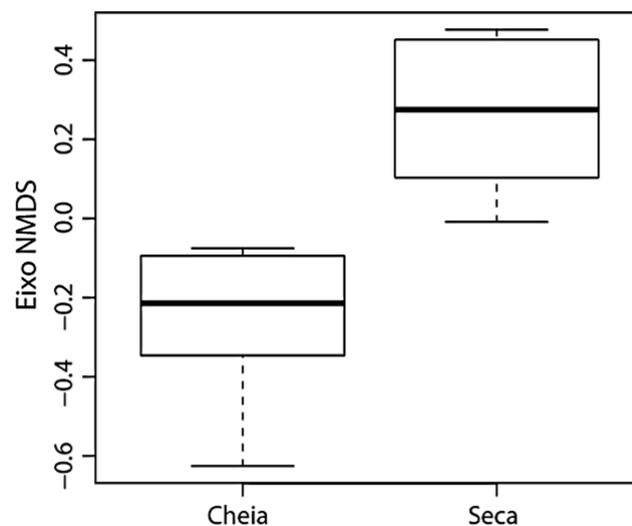


Fig 4. Comparação dos *scores* do eixo NMDS, gerados a partir da distribuição de 26 espécies de Formicidae em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Quanto à riqueza, no período de cheia, Myrmicinae apresentou 12 espécies, Formicinae e Dolichoderinae apresentaram quatro e duas espécies, respectivamente, e Pseudomyrmecinae, apenas uma. Durante a seca, Myrmicinae está representada por oito espécies, seguida por

Dolichoderinae (6 spp.), Formicinae (3 spp.) e Pseudomyrmecinae (2 spp.). *Crematogaster* sp. 3 (428 ind.; 27,9%; 7,1 ind./m²), *W. auropunctata* (384 ind.; 25,0%; 6,4 ind./m²) e *Camponotus* (*Myrmaphaenus*) sp. 1 (166 ind.; 10,8%; 2,8 ind./m²) predominaram durante a cheia, e na seca as espécies mais abundantes foram *Crematogaster* sp. 3 (768 ind.; 54,6%; 12,8 ind./m²) e *Crematogaster* sp. 2 (225 ind.; 16,0%; 3,8 ind./m²) foram as mais abundantes (Tabela 1).

Guildas tróficas. As formigas associadas à *C. fasciculata* encontram-se distribuídas em seis agrupamentos de guildas tróficas. As onívoras foram dominantes (2.818 ind.; 18 spp.; 95,7%; 23,5 ind./m²) sobre as generalistas mínimas hipogeicas (57 ind.; 1 sp.; 1,9%; 0,5 ind./m²), predadoras arbóreas generalistas (37 ind.; 2 spp.; 1,3%; 0,3 ind./m²), especialistas mínimas (1 sp.; 19 ind.; 0,6%; 0,2 ind./m²) e polinívoras (4 spp.; 5 ind.; 0,2%; < 0,1 ind./m²). A ordenação indireta da comunidade quanto às guildas tróficas (NMDS) entre os períodos de cheia e seca resultou em um stress = 0,29. O resultado do Teste t, que compara os *scores* do eixo, não mostrou diferença (Teste t = -0,797; gl = 8,844; p = 0,446) entre a distribuição das guildas para os dois períodos.

Na distribuição das guildas ao longo dos períodos de cheia e seca, as onívoras também predominaram, 96,5% (1.483 ind.; 13 spp.; 24,7 ind./m²) e 94,9% (1.335 ind.; 15 spp.; 22,2 ind./m²), respectivamente. Quanto aos outros grupos tróficos ocorreu pouca variação em relação à abundância nos dois períodos sazonais. Observa-se que as formigas de hábitos nutricionais generalistas, como as que pertencem ao grupo das onívoras, generalistas mínimas hipogeicas e as predadoras arbóreas generalistas estão mais distribuídas entre as árvores e ao longo dos períodos sazonais, enquanto as polinívoras restringiram-se ao período de cheia.

Discussão

Em copas de *C. fasciculata*, Myrmicinae, Formicinae e Dolichoderinae foram as subfamílias dominantes. Esse predomínio na distribuição das comunidades foi observado por Battirola et al. (2005) no Pantanal de Poconé, MT, por Corrêa et al. (2006) e Soares et al. (2013) no Pantanal de Mato Grosso do Sul. A predominância dessas mesmas subfamílias também foi observada por Castaño-Meneses (2014), em uma floresta tropical seca no México.

Para Ribas et al. (2003), o comportamento de dominância pode ser observado em formigas de acordo com a heterogeneidade de plantas hospedeiras e a disponibilidade de recursos. Uma baixa disponibilidade de recursos provoca a exclusão de algumas espécies por competição, enquanto uma maior disponibilidade reduz a competição, e favorece a coexistência entre um maior número de espécies, principalmente, entre grupos generalistas como os existentes em copas de *C. fasciculata*.

Fernández (1998) salientou que a elevada abundância associada a uma diversidade moderada caracterizam as comunidades de formigas arbóreas tropicais. Tal padrão pode estar associado, segundo Kaspari (2003), ao fato de que, em torno das espécies dominantes, a riqueza e densidade são muitas vezes reduzidas, pois as espécies subordinadas, geralmente, formam pequenas colônias com baixa capacidade de recrutamento e se localizam na periferia dos territórios controlados pelas espécies dominantes.

Comunidades arborícolas, geralmente, apresentam elevada riqueza de espécies associadas. Em copas de *C. fasciculata*, foram amostradas 26 espécies, distribuídas em quatro subfamílias. Resultado similar, utilizando a mesma metodologia de amostragem foi obtido em estudo da comunidade de formigas em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) nesta mesma região, com registro de 29 espécies e seis subfamílias (Battirola et al., 2005), incluindo, inclusive, espécies tipicamente edáficas. Entretanto, variações metodológicas influenciam esses

resultados, como observado por Conceição et al. (2014) em um estudo em plantações de cacau (*Theobroma cacao* L., Malvaceae) de diversas idades em Ilhéus, BA, obtiveram 113 espécies de formigas utilizando iscas de sardinha e mel, guarda-chuva entomológico e coletas manuais em troncos e folhagens.

No México, Castaño-Meneses (2014) coletou formigas empregando termonebulização verificou a ocorrência de 21 morfoespécies. Na Costa Rica, Longino e Nadkarni (1990) obtiveram 21 espécies sobre diferentes hospedeiros vegetais, enquanto Schonberg et al. (2004) amostraram 27 espécies em estudo comparativo entre floresta primária, secundária e pastagem. Floren e Linsenmair (1997) capturaram 61 espécies sobre *Aporusa lagenocarpa* A. Shaw e *A. subcaudata* Merr. (Euphorbiaceae) na Malásia, e Stork (1991) registrou 32 espécies em copas de árvores em Bornéu. Verifica-se, portanto, que a riqueza é semelhante em comunidades arborícolas de diferentes regiões, apesar do esforço amostral diferenciado, entretanto, as composições das comunidades são extremamente variáveis.

Cephalotes e *Crematogaster* foram mais ricos sobre *C. fasciculata*. Em *A. phalerata*, *Solenopsis* Westwood, 1840 e *Camponotus* Mayr, 1861 predominaram (Battirola et al., 2005). *Pheidole*, *Camponotus* e *Ectatomma* Smith, 1868 foram os gêneros mais diversificados em árvores de áreas inundáveis e não inundáveis no Pantanal de Miranda, MS (Soares et al., 2013). *Pheidole*, *Ectatomma* e *Camponotus* foram os grupos mais diversos em serapilheira de capões no Pantanal, MS (Corrêa et al., 2006). *Crematogaster* e *Pheidole* apresentaram maior riqueza em Ilhéus, BA (Conceição et al., 2014).

Observa-se que *Camponotus* e *Pheidole* exibem uma significativa proporção da riqueza de espécies de diversas comunidades locais (Brandão et al., 2009), provavelmente, por serem espécies generalistas. *Cephalotes* apesar de ter sido um dos gêneros com maior riqueza neste estudo, apresentou baixa abundância, fato que pode ser explicado por Brandão et al. (2009),

quando afirmam que estas espécies arborícolas nidificam, exclusivamente, dentro de galhos vivos ou mortos, dificultando sua amostragem por aplicação de inseticidas (Adis et al., 1998).

O Pantanal é um ambiente estocástico, caracterizado pela sua sazonalidade, influenciando assim, a estrutura da paisagem e as características biológicas. Estudos com artrópodes nessa região indicaram que suas comunidades podem variar ao longo dos períodos sazonais em virtude das alterações ambientais impostas pelo regime hidrológico da região (Battirola et al., 2004, 2005, 2007, 2009, 2014; Marques et al., 2006, 2007, 2011, 2014; Soares et al., 2013).

A comunidade de formigas em copas de *C. fasciculata* não demonstrou diferenças significativas quanto ao número de espécies entre os períodos de cheia e seca. Tal fato pode estar relacionado à dominância exercida por algumas espécies, como as do gênero *Crematogaster*, que totalizaram 56,7% da comunidade. Entretanto, ocorreu diferença significativa quanto à distribuição de espécies entre os indivíduos de *C. fasciculata* durante os dois períodos sazonais avaliados.

A frequência de ocorrência obtida para *Camponotus (Myrmaphaenus)* sp. 1, *W. auropunctata*, *Crematogaster* sp. 2 e *Crematogaster* sp. 3 mostra que estas espécies ocorrem em muitos exemplares de *C. fasciculata*, indicando uma íntima interação com este habitat (Tabela 1). Observa-se que, individualmente, *W. auropunctata* no período de cheia, foi a segunda espécie mais abundante, representando 25,0% da comunidade de *C. fasciculata*, com 384 indivíduos, e na seca, correspondeu a apenas 5,3%, com 75 representantes. Extensas áreas da serapilheira são utilizadas como habitat natural desta espécie, mas os indivíduos podem, secundariamente, se deslocar para a copa das árvores, adquirindo características de uma espécie arborícola dominante (Majer & Delabie, 1993; Majer et al., 1994), o que explicaria a expressiva variação em sua ocorrência nesse habitat.

A maior abundância de *W. auropunctata* em copas de *C. fasciculata* no período de cheia pode indicar uma possível migração vertical como estratégia de sobrevivência dessa espécie. Adis et al. (2001) observaram deslocamentos do solo para troncos de árvores durante os períodos de cheia no Pantanal de Mato Grosso para *Acromyrmex lundii carli* Santschi, 1925 (Formicidae: Myrmicinae) que desloca seus ninhos do solo para troncos de árvores, bem como para *Solenopsis saevissima* (F. Smith, 1865) que além do deslocamento vertical, também se desloca horizontalmente sobre a água, acompanhando a linha de inundação no Pantanal. Os deslocamentos entre o solo, troncos e copas de árvores associado ao ciclo de inundações também foi observado para Polyxenida (Diplopoda) (Battirola et al., 2009) e *Plusioporus salvadorii* Silvestri, 1895 (Diplopoda: Spirostreptida) (Adis et al., 2001).

Uma espécie dominante, frequentemente, tolera uma série de espécies não dominantes ou subdominantes, gerando associações positivas entre ambas (Majer et al., 1994; Delabie et al., 2007), o que pode explicar as poucas mudanças que ocorreram quanto à estrutura e composição da comunidade nos dois períodos sazonais deste estudo. Castaño-Meneses (2014) verificou que a abundância em copas de árvores na Estação Biológica de Chamela, México, é maior durante a seca, pois muitas espécies vegetais florescem neste período, além de possuírem epífitas, fornecendo recursos como refúgio, água e detritos para serem utilizados pelas formigas.

Estes resultados divergem dos obtidos em *C. fasciculata*, pois, durante o período de cheia, a folhagem de *C. fasciculata* se encontrava madura, enquanto na seca, a planta possui caducidade parcial (Corsini & Guarim-Neto, 2000), alterando, provavelmente, a disponibilidade de recursos. Verifica-se, portanto, que a fenologia de *C. fasciculata* não influenciou, diretamente, no número de indivíduos e espécies da comunidade de Formicidae, mas indiretamente, a queda das folhas pode alterar as condições do habitat, influenciando a distribuição de algumas espécies.

Formigas podem explorar uma grande variedade de recursos devido à sua diversidade de hábitos alimentares (Castaño-Meneses, 2014), esse fato favoreceu o predomínio de formigas onívoras em copas de *C. fasciculata*. Áreas perturbadas são dominadas por espécies oportunistas ou generalistas, pois as mesmas apresentam uma vantagem competitiva em decorrência da variação de recursos (Hoffmann & Andersen, 2002), podendo explicar a grande quantidade de onívoras neste estudo, indicando a existência de poucos grupos especializados, bem como a predominância de grupos generalistas.

Rojas e Fragoso (2000) coletaram formigas no solo e sobre a vegetação, no deserto de Chihuahuan, México, e 72% dos indivíduos amostrados pertenciam às guildas onívoras e granívoras, seguidas por predadoras, polínívoras e cultivadoras de fungos, fato relacionado pelos autores à disponibilidade de recursos. Castaño-Meneses (2014) encontrou em suas coletas os agrupamentos de onívoros (60%), granívoros (17%), predadores (14%), nectarívoros (7%) e herbívoros (2%), diferentemente do estudo em *C. fasciculata*, pois granívoros e nectarívoros foram separados de herbívoros. Verificou também que os predadores foram mais abundantes nos meses chuvosos, os herbívoros foram restritos a este mesmo período e os onívoros foram mais abundantes nos meses de seca. Mudanças no padrão da composição de formigas em diferentes períodos ocorrem devido às variações de hábitos alimentares e na capacidade da espécie em usar recursos distintos (Meyer et al., 2010; Cook et al., 2011; Castaño-Meneses, 2014).

Os resultados deste estudo demonstraram que a variação temporal e a fenologia da planta hospedeira não influenciam no número de espécies da comunidade arborícola de Formicidae, entretanto influenciam na distribuição das espécies entre as copas de *C. fasciculata* ao longo dos períodos sazonais avaliados. A riqueza de espécies neste habitat é similar à obtida em outro estudo sobre comunidades arborícolas no Pantanal (Battirola et al. 2005). Constata-

se, portanto, que as copas de *C. fasciculata* constituem um importante habitat, contribuindo para a manutenção da diversidade biológica no Pantanal de Mato Grosso.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM/UFMT/Sinop) pela oportunidade deste estudo e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo ao primeiro autor para o desenvolvimento do seu Mestrado. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro (FAPEMAT PROCESSO N°. 737641/2008), e ao NEBAM - Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense, pelo apoio logístico.

Referências

- Adis, J. (1997). Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central: Uma resposta à inundação de longo período. *Acta Amazonica*, 27: 43-54.
- Adis, J., Basset, Y., Floren, A., Hammond, P. & Linsenmair, K.E. (1998). Canopy fogging of an overstory tree - recommendations for standardization. *Ecotropica*, 4: 93-97.
- Adis, J., Marques, M.I. & Wantzen, K.M. (2001). First observations on the survival strategies of terricolous arthropods in the northern Pantanal wetland of Brazil. *Andrias*, 15: 127-128.
- Adis, J., Erwin, T.L., Battirola, L.D. & Ketelhut, S.M. (2010). The importance of Amazonian floodplain forests for animal biodiversity: Beetles in canopies of floodplain and upland forests. In W.J. Junk, M.T.F. Piedade, F. Wittmann, J. Schöngart & P. Parolin (Orgs.). *Amazon*

floodplain forests: Ecophysiology, biodiversity and sustainable management (pp.313-325). 1ªed. Dordrecht: Springer.

Basset, Y., Horlyck, V. & Wright, J. (2002). Forest canopies and their importance. In Y. Basset, V. Horlyck & J. Wright (Eds.). Studying forest canopies from above: The international canopy crane network (pp. 27-34). Bogotá: Editorial Panamericana de Colombia.

Battirola, L. D., Marques, M. I., Adis, J. & Brescovit, A.D. (2004). Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. Rev. Bras. Entomol., 48: 421-430.

Battirola, L.D., Marques, M.I., Adis, J. & Delabie, J.H.C. (2005). Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. Rev. Bras. Entomol., 49: 107-117.

Battirola, L.D., Adis, J., Marques, M.I. & Silva, F.H.O. (2007). Comunidade de artrópodes associada à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. Neotrop. Entomol., 36: 640-651.

Battirola, L.D., Marques, M.I., Rosado-Neto, G.H., Pinheiro, T.G. & Pinho, N.G.C. (2009). Vertical and time distribution of Diplopoda (Arthropoda: Myriapoda) in a monodominant forest in Pantanal of Mato Grosso, Brazil. Zoologia, 26: 479–487.

Battirola, L.D., Santos, G.B., Rosado-Neto, G.H. & Marques, M.I. (2014). Coleoptera (Arthropoda, Insecta) associados às copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. EntomoBrasilis, 7: 20-28. doi:10.12741/ebrasilis.v7i1.316

Bolton, B. (2003). Synopsis and classification of Formicidae. Mem. Am. Entomol. Inst., 71: 1-370.

Bolton, B. (2014). An online catalog of the ants of the world. <http://antcat.org>. (data de acesso: 25 de junho, 2014).

Brandão C.R.F., Silva, R.R. & Delabie, J.H.C. (2009). Formigas (Hymenoptera). In A.R. Panizzi & J.R.P. Parra (Eds.). Bioecologia e nutrição de insetos: Base para o manejo integrado de pragas (pp. 323-369). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

Castaño-Meneses, G. (2014). Trophic guild structure of a canopy ants community in a mexican tropical deciduous forest. Sociobiology, 61: 35-42. doi: 10.13102/sociobiology.v61i1.35-42

Castilho, A.C.C., Delabie, J.H.C., Marques, M.I., Adis, J. & Mendes, L. (2007) Registros novos da formiga criptobiótica *Creightonidris scambognatha* Brown (Hymenoptera: Formicidae). Neotrop. Entomol., 36: 150-152.

Conceição, E.S., Delabie, J.H.C., Lucia, T.M.C.D. Costa-Neto, A.O. & Majer, J.D. (2014). Structural changes in arboreal ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) in an age sequence of cocoa plantations in the south-east of Bahia, Brazil. Austral Entomol., 1-10. doi:10.1111/aen.12128

Cook, S.C., Eubanks, M.D., Gold, R.E. & Behmer, S.T. (2011). Seasonality directs contrasting food collection behavior and nutrient regulation strategies in ants. PLoS ONE, 6: e25407. doi: 10.1371/journal.pone.0025407

Corrêa, M.M., Fernandes, W.D. & Leal, I.R. (2006). Diversidade de formigas epigeicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal sul mato-grossense: Relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. Neotrop. Entomol., 35: 724-730.

Corsini, E. & Guarim-Neto, G. (2000). Aspectos ecológicos da vegetação de “carvoal (*Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart.) no Pantanal mato-grossense. In: Anais do III Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal, Corumbá: Embrapa/UFMS 1:1-52.

Custódio, L.N., Carmo-Oliveira, R., Mendes-Rodrigues, C. & Oliveira, P.E. (2014). Pre-dispersal seed predation and abortion in species of *Callisthene* and *Qualea* (Vochysiaceae) in a Neotropical savanna. *Acta Bot. Bras.*, 28: 309-320.

Delabie, J.H.C., Ospina, M. & Zabala, G. (2003). Relaciones entre hormigas y plantas: Una introducción. In F. Fernández (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. (pp. 167-180). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Delabie, J.H.C., Jahyny, B., Nascimento, I.C., Mariano, C.S.F., Lacau, S. Campiolo, S., Philpott, S.M. & Leponce, M. (2007). Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. *Biodiv. Conserv.*, 16: 2359–2384. doi 10.1007/s10531-007-9190-6

Fernández, F. (1998). ¿Por qué hay tantas hormigas en los árboles? *Innov. Cienc.*, 7: 42-51.

Fernández, F. Subfamilia Formicinae. (2003a). In F. Fernández (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical* (pp. 299-306). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Fernández, F. Subfamilia Myrmicinae. (2003b). In F. Fernández (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical* (pp. 307-330). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Floren, A. & Linsenmair, K.E. (1997). Diversity and recolonization dynamics of selected arthropod groups on different tree species in a lowland rainforest in Sabah, Malaysia, with special reference to Formicidae. In N.E. Stork, J. Adis & R.K. Didham (Eds.). *Canopy Arthropods* (pp. 344-381). London: Chapman & Hall.

Fowler, H.G., Bernardi, J.V.E., Delabie, J.C., Forti, L.C. & Pereira-da-Silva, V. 1990. Major ant problems of South America. In R.K. Vander Meer, K. Jaffe & A. Cedenio (Eds.) *Applied myrmecology: A world perspective* (pp. 3-14). Boulder: Westview Press.

Heckman, C. W. (1998). *The Pantanal of Poconé: Biota and ecology in the northern section of the world's largest pristine wetland*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 624 p.

Hoffmann, B.D. & Andersen, A.N. (2003) Responses of ants to disturbance in Australia, with particular reference to functional groups. *Austral Ecol.*, 28: 444-64.

Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (1990). *The ants*. Cambridge: Harvard University Press, 732 p.

Kaspari, M. (2003). Introducción a la ecología de las hormigas. In F. Fernández (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical* (pp. 97-112). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Longino, J.T. & Nadkarni, N.M. (1990). A comparison of ground and canopy leaf litter ants (Hymenoptera: Formicidae) in a neotropical montane forest. *Psyche*, 97: 81-93.

Lowman, M. D. & Nadkarni, N.M. (1995). *Forest Canopies*. San Diego: Academic Press, 624 p.

Majer, J.D. & Delabie, J.H.C. (1993). An evaluation of Brazilian cocoa farm ants as potential biological control agents. *J. Plant Protection Trop.*, 10: 43–49.

Majer, J.D., Delabie, J.H.C. & Smith, M.R.B. (1994). Arboreal ant community patterns in Brazilian cocoa farms. *Biotropica*, 26: 73–83.

Marques, M.I., Adis, J., Santos, G.B. & Battirola, L.D. (2006). Terrestrial arthropods from tree canopies in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Rev. Bras. Entomol.*, 50: 257-267.

Marques, M.I., Adis, J., Battirola, L.D., Brescovit, A.D., Silva, F.H.O. & Silva, J.L. (2007). Variação sazonal na composição da comunidade de artrópodes associada à copa de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Guttiferae) no Pantanal mato-grossense, Mato Grosso, Brasil. *Amazoniana*, 19: 131-148.

Marques, M.I., Sousa, W.O., Santos, G.B., Battirola, L.D. & Anjos, K.C. (2010). Fauna de artrópodes de solo. In I.M. Fernandes, C.A. Signor & J. Penha (Eds.). *Biodiversidade no Pantanal de Poconé* (pp. 73 -112). Centro de Pesquisa do Pantanal.

Marques, M.I., Adis, J., Battirola, L.D., Santos, G.B. & Castilho, A.C.C. (2011). Arthropods associated with a forest of *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) palm trees in the northern Pantanal of the Brazilian state of Mato Grosso. In W.J. Junk, C.J. da Silva, C. Nunes-da-Cunha. & K.M. Wantzen (Orgs.). *The Pantanal of Mato Grosso: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large Neotropical seasonal wetland* (pp. 431-468). Sofia - Moscow: Pensof, 1.

Marques, M.I., Santos, G.B. & Battirola, L.D. (2014). Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) associados à *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis*, 7: 159-160.

Meyer, K.M., Schiffers, K., Münkemüller, T., Schädler, M., Calabrese, J.M., Basset, A., Breulmann, M., Duquesne, S., Hidding, B., Huth, A., Schöb, C. & Van-de-Voorde, T.F.J.

(2010). Predicting population and community dynamics: the type of aggregation matters. *Basic Appl. Ecol.*, 11: 563-571. doi: 10.1016/j.baae.2010.08.001

Novotny, V., Basset, Y., Miller, S.E., Drozd, P. & Cizek, L. (2002a). Host specialization of leaf chewing insects in a New Guinea rainforest. *J. Anim. Ecol.*, 71: 400-412.

Novotny, V., Basset, Y., Miller, S.E., Weiblen, G.D., Bremer, B., Cizek, L. & Drozd, P. (2002b). Low host specificity of herbivorous insects in a tropical forest. *Nature*, 416: 841-844.

Oksanen, J., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, M.P., Stevens, H.H. & Wagner, H. (2013). *Vegan: Community Ecology. Package. R package version 2.0-8.* <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. (data de acesso: 16 de novembro, 2014).

Panizzi, A.R. & Parra, J.R.P. (2009). Introdução à Bioecologia e nutrição de insetos como base para o manejo integrado de pragas. In A.R. Panizzi & J.R.P. Parra (Eds.). *Bioecologia e nutrição de insetos – Base para o manejo integrado de pragas* (pp. 21-35). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

Pott, A. & Pott, V.J. (1994). *Plantas do Pantanal*. Corumbá: Embrapa-SPI, 320p.

R Core Team (2013). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>. (data de acesso: 16 de novembro, 2014).

Ribas, C.R., Schoereder, J.H., Pic, M. & Soares, S.M. (2003). Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. *Austral Ecol.*, 28: 305–314.

- Rojas, P. & Fragoso, C. (2000). Composition, diversity, and distribution of a Chihuahuan Desert ant community (Mapimí, México). *J. Arid Environ.*, 44: 213–227. doi:10.1006/jare.1999.0583
- Santos, I.A., Ribas, C.R. & Schoereder, J.H. (2008). Biodiversidade de formigas em tipos vegetacionais brasileiros: o efeito das escalas espaciais, In E.F. Vilela (Ed.). *Insetos sociais: da biologia à aplicação* (p. 242-265). Viçosa: Ed. UFV.
- Schonberg, L.A., Longino, J.T., Nadkarni, N.M., Yanoviak, S.P. & Gering, J.C. (2004). Arboreal ant species richness in primary forest, secondary forest, and pasture habitats of a tropical montane landscape. *Biotropica*, 36: 402-409.
- Silvestre, R., Brandão, C.R.F. & Rosa-da-Silva, R. (2003). Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del Cerrado. In F. Fernández (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical* (pp. 113-148). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Simberloff, D. & Dayan, T. (1991). The guild concept and the structure of ecological communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 22: 115-143.
- Soares, S.A., Suarez, Y.R., Fernandes, W.D., Tenório, P.M.S., Delabie, J.H.C. & Antonialli-Junior, W.F. (2013). Temporal variation in the composition of ant assemblages (Hymenoptera, Formicidae) on trees in the Pantanal floodplain, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev. Bras. Entomol.*, 57: 84-90. doi.org/10.1590/S0085-56262013000100013
- Stork, N.E. (1991). The composition of arthropod fauna of Bornean lowland rainforest trees. *J. Trop. Ecol.*, 7: 161-180.

Stork, N. E. & Grimbacher, P.S. (2006). Beetle assemblages from an Australian tropical rainforest show that the canopy and the ground strata contribute equally to biodiversity. *P. Roy. Soc.*, 273: 1969-1975.

ARTIGO III

Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Diversity of spiders (Arachnida, Araneae) in canopy *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil

Yamazaki, L.

^a Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, *Campus* Sinop, Av. Alexandre Ferronato, 1200 – Setor Industrial, CEP 78557-267, Sinop, MT, Brazil

*e-mail: lucia_yamazaki_ly@hotmail.com

Abstract

Spiders are generalist predators and present a high diversity of capturing and foraging, as well as a considerable species richness in tropical habitats. Although not presenting specific relations to the host plant, they can be influenced by its phenology, structure and resource availability. So, this study analyzed temporal variation on the structure and composition of Araneae community in *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) canopies, in an area of monodominant vegetation, in the periods of high water and dry season in Pantanal of Mato Grosso State. The collection was performed on 12 individuals of *C. fasciculata*, six ones on each seasonal period, in 2010 and 2011, making use of canopy fogging with insecticide. For that, ten nylon funnels were distributed under each canopy of *C. fasciculata* individuals, in a total of 120m² of sampled canopies. In all, 1,610 spiders were collected, distributed in 23 families, 35 genera and 41 species. Anyphaenidae (40.7%; 5.0 ind./m²), Pisauridae (16.0%; 2.6 ind./m²), Araneidae (15.0%; 1.8 ind./m²) and Salticidae (13.8%; 1.6 ind./m²) were the most representative families. *Osoiriella tahela* Brescovit, 1998 was the most abundant species. The nocturnal aerial runners of foliage (45.4%; 6.1 ind./m²), nocturnal aerial ambushers of foliage (17.5%; 2.3 ind./m²), aerial orb weavers (15.2%; 2.0 ind./m²) and the diurnal aerial runners of foliage (12.5%; 1.7 ind./m²) spiders represented the most abundant guilds. Significant differences were observed among seasonal periods. The community showed the highest abundance and richness in high water period, probably related to the hydrologic cycle of the area and its influence on *C. fasciculata* phenology, indicating the importance of this plant species for spider's diversity maintenance in Pantanal.

Keywords. Arthropods, biodiversity, canopy fogging, wetlands.

Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Resumo

Aranhas são predadoras, generalistas e apresentam elevada diversidade de estratégias de captura e forrageamento, bem como, considerável riqueza de espécies em habitats tropicais. Apesar de não apresentarem relações específicas

com hospedeiros vegetais, podem ser influenciadas pela sua fenologia, estrutura e disponibilidade de recursos. Assim, este estudo analisou a variação temporal na estrutura e composição da comunidade de Araneae em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) em área de vegetação monodominante, nos períodos de cheia e seca, no Pantanal de Mato Grosso. As coletas foram realizadas em 12 exemplares de *C. fasciculata*, seis em cada período sazonal, em 2010 e 2011, empregando-se a termonebulização de copas com inseticida. Para a coleta, 10 funis de nylon foram distribuídos debaixo da copa de cada indivíduo de *C. fasciculata*, totalizando 120m² de copas amostradas. Ao todo foram coletadas 1.610 aranhas, distribuídas em 23 famílias, 35 gêneros e 41 espécies. Anyphaenidae (40,7%; 5,0 ind./m²), Pisauridae (16,0%; 2,6 ind./m²), Araneidae (15,0%; 1,8 ind./m²) e Salticidae (13,8%; 1,6 ind./m²) corresponderam às famílias mais representativas. *Osoriella tahela* Brescovit, 1998 foi a espécie mais abundante. As aranhas corredoras aéreas noturnas de folhagens (45,4%; 6,1 ind./m²), emboscadeiras noturnas de folhagens (17,5%; 2,3 ind./m²), tecelãs orbiculares aéreas (15,2%; 2,0 ind./m²) e as corredoras aéreas diurnas de folhagens (12,5%; 1,7 ind./m²) representaram as guildas mais abundantes. Diferenças significativas foram observadas entre os períodos sazonais. A comunidade apresentou maior abundância e riqueza no período de cheia, provavelmente, relacionada com o ciclo hidrológico da região e sua influência sobre a fenologia de *C. fasciculata*, indicando a importância desta espécie vegetal como habitat para a manutenção da diversidade de aranhas no Pantanal.

Palavras-chave: Artrópodes, áreas úmidas, biodiversidade, canopy fogging.

1. Introdução

Em florestas tropicais os artrópodes são responsáveis por grande parcela da riqueza de espécies, sendo que os estudos referentes ao seu grau de especialização entre os estratos, e a especificidade hospedeira nestas florestas, constituem importantes parâmetros para as estimativas acerca da biodiversidade global (Erwin, 1982; Hammond, 1995; Ødegaard, 2000; Stork, 1993).

O dossel florestal, devido à alta produtividade primária das copas de árvores (Lowman e Nadkarni, 1995), influenciam, diretamente, diversas funções nos ecossistemas terrestres (Basset *et al.*, 2002; Shukla *et al.*, 1990). Assim como as espécies que habitam estes locais, a estrutura e composição destas comunidades são pouco conhecidas (Adis *et al.*, 2010; Hsieh e Linsenmair, 2011). Esses habitantes do dossel florestal utilizam recursos presentes nestes habitats como alimentos, locais de nidificação e refúgio (Erwin, 2001).

O Pantanal, além da forte sazonalidade, caracteriza-se pela presença de formações vegetacionais monodominantes, definidas pela predominância de uma única espécie arbórea

(Nascimento e Nunes-da-Cunha, 1989), como os cambarazais com predomínio de *Vochysia divergens* Pohl. (Vochysiaceae), acurizais caracterizados pelos adensamentos de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) e carvoais com dominância de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) (Silva *et al.*, 2000). Essa monodominância é caracterizada por áreas em que mais de 50% dos indivíduos pertencem a mesma espécie, o que reduz, consideravelmente, a variedade de espécies constituintes do dossel florestal (Connell e Lowman, 1989), influenciando as comunidades dos táxons que ocupam estes habitats.

As aranhas são encontradas desde locais como o solo e a serapilheira, até troncos e copas de árvores (Brescovit *et al.*, 2002), caracterizando-se como os principais predadores de artrópodes em muitos biomas e tipos de habitats (Cardoso *et al.*, 2011). Possivelmente, seu sucesso se deve ao fato de serem generalistas e, também, à alta diversidade de estratégias de capturas e características específicas de cada espécie (Morais *et al.*, 2007). No mundo, há 114 famílias catalogadas, aproximadamente, 3.900 gêneros e 45.000 espécies descritas (Platnick, 2014).

No Pantanal mato-grossense as pesquisas realizadas referem-se à associação e distribuição de aranhas à estrutura floral de diferentes espécies vegetais (Souza e Módena, 2004), bem como os efeitos da complexidade estrutural de macrófitas aquáticas sobre sua diversidade (Raizer e Amaral, 2001), além do estudo da riqueza de espécies na região norte do Pantanal e sua similaridade com a fauna amazônica (Raizer *et al.*, 2005).

Dados sobre a composição e estrutura da comunidade associadas ao dossel florestal são apresentados para *A. phalerata* durante a fase terrestre (Santos *et al.*, 2003) e aquática (Battirola *et al.*, 2004), enquanto dados sobre a distribuição vertical destes organismos, nesta mesma área, são discutidos por Castilho *et al.* (2005) e para a fauna edáfica por Battirola *et al.* (2010). Resultados obtidos em copas de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Guttiferae) são discutidos

por Marques *et al.* (2007), bem como a proporção de aranhas associada a copas de *V. divergens* (Marques *et al.* 2001, 2006).

Assim, considerando a importância da conservação das áreas úmidas para a manutenção da diversidade biológica e o papel desempenhado pelas aranhas nas cadeias tróficas como predadoras, objetiva-se analisar a variação temporal na estrutura e composição da comunidade de Araneae em copas de *C. fasciculata* em área de vegetação monodominante, nos períodos de cheia e seca, na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

2. Material e Métodos

Área de estudo. As coletas foram realizadas na região norte do Pantanal de Mato Grosso, estrada de Porto Cercado, especificamente na Fazenda Alvorada (16°26'S e 56°24'W), Poconé-MT. A região apresenta estações bem definidas, com o período chuvoso ocorrendo entre outubro e março, e a estiagem entre abril e setembro, definindo o seu ciclo hidrológico, com quatro períodos sazonais distintos (cheia, vazante, seca e enchente) (Heckman, 1998).

As amostragens foram obtidas em uma floresta monodominante, sazonalmente inundável, com predomínio de *C. fasciculata*, localmente conhecida como “carvoal”. O carvoeiro pode apresentar entre 4 e 15m de altura quando adulta, casca escura, grossa e muito rugosa (Pott e Pott, 1994). O período de floração ocorre em setembro e outubro, juntamente com a dispersão de sementes geradas no ano anterior (Custódio *et al.*, 2014). É caracterizada como uma espécie decídua e com caducidade ausente no período de enchente ao início da seca, caducidade parcial no período de seca ao início da enchente, e total no final da seca (Corsini e Guarim-Neto, 2000).

Procedimentos em campo. Ao todo, 12 copas de *C. fasciculata* foram termonebulizadas nos períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12), em 2010 e 2011, respectivamente. Em cada período sazonal foram selecionados, aleatoriamente, seis indivíduos

de *C. fasciculata* mantendo-se uma distância mínima de 10 metros entre cada exemplar, de acordo com os critérios propostos por Adis *et al.* (1998) e os procedimentos metodológicos apresentados por Battirola *et al.* (2004). Inicialmente, todo o diâmetro na base dessas árvores, foi circundado por funis de nylon (1m² de diâmetro cada), distribuídos de acordo com a abrangência e arquitetura da copa, perfazendo um total de 120m² de área amostral (10m² por árvore amostrada). Estes funis coletores apresentavam em sua base, um frasco coletor de plástico com álcool a 92% e ficaram suspensos a cerca de 1m do solo através de cordas amarradas às árvores vizinhas. Durante o período de cheia os funis foram suspensos a 1,5 m do solo devido à inundação de parte da floresta (lâmina d'água variando entre 0,1 e 0,3m).

O procedimento de termonebulização foi efetuado durante dez minutos em cada árvore, empregando-se o piretroide sintético Lambdacialotrina (Icon[®]) a 0,5%, diluído em dois litros de óleo diesel a uma concentração de 1% (20ml), associado ao sinergista (DDVP) a 0,1% (2ml). O termonebulizador utilizado foi o Swingfog modelo SN50, que produz um forte jato que é direcionado a partir do solo para todas as partes da copa. Estes procedimentos ocorreram sempre por volta das 06:00 horas da manhã, por ser a circulação de ar menos intensa, o que permite que a nuvem de inseticida suba vagarosamente através do dossel e não se disperse (Adis *et al.*, 1998).

Em cada árvore amostrada realizou-se uma nebulização e uma coleta. A coleta foi realizada duas horas após a aplicação do inseticida, tempo recomendável para sua ação (Adis *et al.*, 1998), quando as paredes dos funis foram sacudidas manualmente e lavadas com auxílio de borrifadores contendo álcool a 92%, e o material acondicionado nos frascos coletores existentes nas bases dos funis.

Procedimentos em laboratório. Todo o material proveniente das amostragens foi transportado para o Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM) da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop-MT. Neste local todas as aranhas

foram previamente triadas e, posteriormente, encaminhadas para identificação no Instituto Butantan, São Paulo-SP. Para a identificação das guildas comportamentais seguiu-se Dias *et al.*, 2010, Höfer e Brescovit (2001) e Uetz et al. (1999). Amphinectidae teve sua guilda comportamental identificada pelo especialista, pois não constava nos estudos acima citados (Brescovit, A.D. comunicação pessoal). O material testemunho encontra-se depositado no Laboratório de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan com duplicatas na Coleção de Arachnida e Myriapoda do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM/UFMT/Sinop).

Análise de dados. A estimativa para riqueza de espécies de aranhas foi avaliada pelos estimadores Bootstrap e Jackknife 1. A comparação entre a abundância e riqueza entre os períodos de cheia e seca foi efetuada por meio do Teste t, considerando-se somente os indivíduos identificados em nível genérico e/ou específico (excluindo-se indivíduos imaturos identificados somente em nível de família). A diferença entre a abundância de adultos e imaturos durante os períodos de cheia e seca foi avaliada pela análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey *a posteriori* para identificar os pares que apresentassem diferença significativa. Para avaliar a composição de guildas entre os períodos de cheia e seca, foi realizada ordenação indireta por Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) utilizando-se o primeiro eixo. A ordenação foi realizada utilizando-se dados de abundância e a medida de similaridade de Bray-Curtis. O pacote Vegan (Oksanen *et al.*, 2013) foi utilizado para as análises de NMDS e estimativas de riqueza. Todas as análises foram realizadas no software R, versão 3.0.1 (R Core Team, 2013).

3. Resultados

Composição da comunidade. Foram coletadas 1.610 aranhas em copas de *C. fasciculata* nos períodos de cheia e seca com densidade de 13,4 ind./m² (Tabela I). Destes indivíduos, 1.491 (92,6%) correspondem a imaturos e, apenas, 119 (7,4%) adultos, dos quais

52,1% (62 ind.) são fêmeas e 47,9% machos (57 ind.) (Tabela II). A comunidade está distribuída em 23 famílias, 35 gêneros e 41 espécies. Anyphaenidae (655 ind.; 40,7%; 5,5 ind./m²), Pisauridae (258 ind.; 16,0%; 2,1 ind./m²), Araneidae (241 ind.; 15,0%; 2,0 ind./m²) e Salticidae (222 ind.; 13,8%; 1,8 ind./m²) foram predominantes na comunidade. Theridiidae, Thomisidae, Corinnidae, Oonopidae e Oxyopidae totalizaram 11,4% dos indivíduos amostrados (183 ind.; 1,5 ind./m²) (Tabela I). As demais famílias somaram, juntas, somente 3,2% (51 ind.; 0,4 ind./m²) (Tabela I). Oonopidae foi a única família representada por maior número de indivíduos adultos (14 ind.; 77,8%) se comparado aos imaturos (4 ind., 22,2%) (Tabela II). Para Amphinectidae, Gnaphosidae, Lycosidae, Mimetidae, Nephilidae, Oxyopidae, Pisauridae, Pholcidae, Selenopidae e Senoculidae não foram amostrados indivíduos adultos, apenas imaturos (Tabela II).

A comunidade está representada por 41 espécies identificadas. A riqueza esperada, segundo o estimador de riqueza Bootstrap é de 48 espécies e, para Jackknife 1, 57 espécies. A amostragem obtida corresponde a 85,4% e 71,9%, respectivamente, das espécies esperadas para a comunidade (Figura 1). Entretanto, considerando-se que muitos exemplares não puderam ser identificados por serem imaturos, esse número, provavelmente, é maior.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Salticidae (8 spp.), Araneidae (6 spp.), Theridiidae (6 spp.), Anyphaenidae (5 spp.) e Thomisidae (5 spp.), representando 73,2% da composição da comunidade (30 spp.). Oonopidae e Corinnidae foram amostrados com três e duas espécies, respectivamente. Enquanto Dictynidae, Linyphiidae, Mysmenidae, Sparassidae, Tetrablemmidae e Trechaleidae apresentaram, apenas, uma espécie identificada cada (Tabela I).

Tabela I. Taxa, número de indivíduos (N), abundância relativa (%) e densidade (Ind./m²) de Araneae obtidos em copas de *C. fasciculata*, durante os períodos de cheia e seca, na região norte do Pantanal de Mato Grosso e, sua categorização em guildas comportamentais de tecelãs (Tecerãs orbiculares aéreas (OA); Tecelãs noturnas de solo (TNS); Tecelãs de teias tridimensionais diurnas (TTD)) e caçadoras (Corredoras aéreas diurnas de folhagens (CADF); Corredoras aéreas noturnas de folhagens (CANF); Corredoras noturnas de solo (CNS); Emboscadeiras diurnas de folhagens (EDF); Emboscadeiras noturnas de folhagens (ENF); Emboscadeiras noturnas de solo (ENS)). *Identificados somente em nível de família.

Famílias	Espécies	CHEIA			SECA			TOTAL			Guildas
		N	%	Ind./m ² (60m ²)	N	%	Ind./m ² (60m ²)	N	%	Ind./m ² (120m ²)	
Amphinectidae		1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	TNS
Anyphaenidae	<i>Osoriella tahela</i> Brescovit, 1998	84	10,7	1,4	-	-	-	84	5,2	0,7	CANF
	<i>Otoniela</i> sp. 1	2	0,3	<0,1	2	0,2	<0,1	4	0,2	<0,1	CANF
	<i>Xiruana</i> sp. 1	9	1,1	0,1	-	-	-	9	0,6	0,1	CANF
	<i>Xiruana</i> sp. 2	34	4,3	0,6	-	-	-	34	2,1	0,3	CANF
	Anyphaenidae sp. 1	4	0,5	0,1	2	0,2	<0,1	6	0,4	<0,1	CANF
	Outros*	166	21,2	2,8	352	42,5	5,9	518	32,2	4,3	CANF
Araneidae	<i>Acacesia</i> sp. 1	3	0,4	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1	OA
	<i>Araneus</i> sp. 1	14	1,8	0,2	-	-	-	14	0,9	0,1	OA
	<i>Eustala</i> sp. 1	16	2,0	0,3	-	-	-	16	1,0	0,1	OA
	<i>Kaira gibberosa</i> O. P. Cambridge, 1889	-	-	-	2	0,2	<0,1	2	0,1	<0,1	OA
	<i>Metazygia</i> sp. 1	3	0,4	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1	OA
	<i>Micrathena</i> sp. 1	2	0,3	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	OA
	Outros	71	9,1	1,2	130	15,7	2,2	201	12,5	1,7	OA
Corinnidae	Castianeirinae sp.1	2	0,3	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	CANF
	<i>Castianeira</i> sp. 1	2	0,3	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	CANF
	Outros	13	1,7	0,2	23	2,9	0,4	36	2,2	0,3	CANF
Dictynidae	<i>Dictyna</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	2	0,1	<0,1	TTD

Continuação		Tabela I									
	Outros	-	-	-	3	0,4	<0,1	3	0,2	<0,1	TTD
Gnaphosidae		4	0,5	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	CNS
Linyphiidae	<i>Vesicapalpus</i> sp. 1	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	TTD
	Outros	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	TTD
Lycosidae		3	0,4	<0,1	1	0,1	<0,1	4	0,2	<0,1	CNS
Mimetidae		1	0,1	<0,1	2	0,2	<0,1	3	0,2	<0,1	CANF
Mysmenidae	<i>Trogloneta</i> sp. 1	-	-	-	2	0,2	<0,1	2	0,1	<0,1	OA
	Outros	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	OA
Nephilidae		-	-	-	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	OA
Oonopidae	<i>Cinetomorpha</i> sp. 1	5	0,6	0,1	1	0,1	<0,1	6	0,4	<0,1	ENS
	Gamasomorphae sp. 1	9	1,1	0,1	-	-	-	9	0,6	0,1	ENS
	<i>Orchestina</i> sp.	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	ENS
	Outros	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	2	0,1	<0,1	ENS
Oxyopidae		11	1,4	0,2	4	0,5	0,1	15	0,9	0,1	CADF
Pholcidae		-	-	-	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	TTD
Pisauridae		156	19,9	2,6	102	12,3	1,7	258	16,0	<2,1	ENF
Salticidae	<i>Acragas</i> sp. 1	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	CANF
	<i>Frigga</i> sp. 1	3	0,4	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,2	CADF
	<i>Gastromicans</i> sp. 1	8	1,0	0,1	-	-	-	8	0,5	0,1	CANF
	<i>Gastromicans</i> sp. 2	2	0,3	0,0	8	1,0	0,1	10	0,6	0,1	CANF
	<i>Lyssomanes</i> sp. 1	6	0,8	0,1	-	-	-	6	0,4	<0,1	CANF
	<i>Nycerella</i> sp. 1	2	0,3	<0,1	9	1,1	0,1	11	0,7	0,1	CADF
	<i>Synemosyna</i> sp. 1	11	1,4	0,2	-	-	-	11	0,7	0,1	CANF
	Salticidae sp. 1	2	0,3	<0,1	-	-	-	2	0,1	<0,1	CADF
	Outros	63	8,1	1,0	107	12,9	1,8	170	10,6	1,4	CADF

Continuação		Tabela I									
Selenopidae		7	0,9	0,1	-	-	-	7	0,4	0,1	ENF
Senoculidae		4	0,5	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	ENF
Sparassidae	<i>Polybetes</i> sp. 1	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	ENF
	Outros	3	0,4	<0,1	5	0,6	0,1	8	0,5	0,1	ENF
Tetrablemmidae	<i>Matta?</i> sp. 1	3	0,4	<0,1	-	-	-	3	0,2	<0,1	CNS
Theridiidae	<i>Anelosimus</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	TTD
	<i>Chrysso pulcherrima</i> Mello-Leitão, 1917	2	0,3	<0,1	7	0,8	0,1	9	0,6	0,1	TTD
	<i>Cryptachaea</i> sp. 1	4	0,5	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	TTD
	<i>Dipoena</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	TTD
	<i>Episinus</i> sp. 1	4	0,5	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	TTD
	<i>Theridion</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1	TTD
	Outros	15	1,9	0,2	32	4,1	0,5	47	2,9	0,4	TTD
	Thomisidae	<i>Aphantochilius</i> sp. 1	1	0,1	<0,1	-	-	-	1	0,1	<0,1
	<i>Deltoclita</i> sp. 1	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	EDF
	<i>Tmarus</i> sp. 1	4	0,5	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	EDF
	<i>Tmarus</i> sp. 2	4	0,5	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	EDF
	Thomisidae sp. 1	-	-	-	1	0,1	<0,1	1	0,1	<0,1	EDF
	Outros	7	0,9	0,1	25	3,0	0,4	32	2,0	0,3	EDF
Trechaleidae	<i>Syntrechalea syntrechaleoides</i> Mello-Leitão, 1941	4	0,5	0,1	-	-	-	4	0,2	<0,1	ENF
Riqueza		34	82,9	-	14	34,1	-	41	100	-	-
Total		782	100	13,0	828	100	13,8	1.610	100	13,4	-

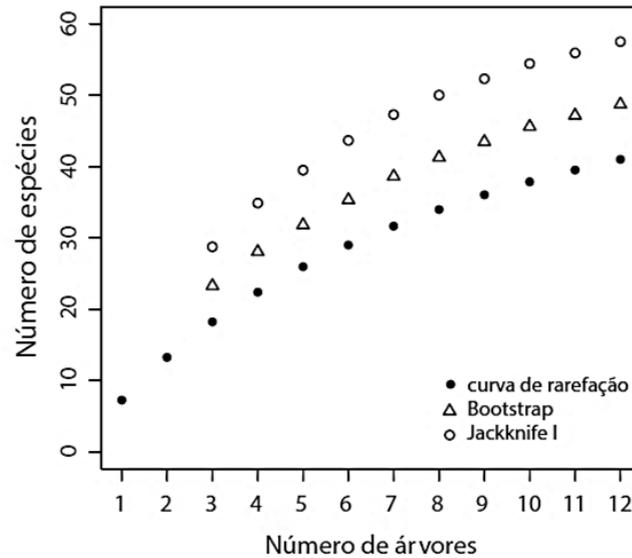


Figura 1. Riqueza de espécies observada (curva de rarefação) e estimada (Bootstrap e Jackknife 1), para a comunidade de Araneae associada às copas de *C. fasciculata* durante os períodos de cheia (árvores 1 a 6) e seca (árvores 7 a 12) na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Das 41 espécies identificadas, *Osoriella tahela* Brescovit, 1998 (84 ind.; 28,7%; 0,7 ind./m²) e *Xiruana* sp. 2 (34 ind.; 11,6%; 0,3 ind./m²) foram as mais representativas de Anyphaenidae. Em Araneidae, *Eustala* sp. 1 (16 ind.; 5,5%; 0,1 ind./m²) e *Araneus* sp. 1 (14 ind.; 4,8%; 0,1 ind./m²) se destacaram e, para Salticidae, *Nycerella* sp. 1 (11 ind.; 3,7%; 0,1 ind./m²), *Synemosyna* sp. 1 (11 ind.; 3,7%; 0,1 ind./m²) e *Gastromicans* sp. 2 (10 ind.; 3,4%; 0,1 ind./m²) foram as espécies mais abundantes (Tabela I). Apenas *Otoniela* sp. 1, Anyphaenidae sp. 1, (Anyphaenidae), *Dictyna* sp. 1 (Dictynidae), *Cinetomorpha* sp. 1 (Oonopidae), *Gastromicans* sp. 2, *Nycerella* sp. 1 (Salticidae) e *Chryso pulcherrima* Mello-Leitão, 1917 (Theridiidae) ocorreram tanto na cheia quanto na seca, enquanto 27 ocorreram, exclusivamente, no período de cheia e 14 apenas durante a seca (Tabela I).

Tabela II. Taxa, número de adultos e imaturos de Araneae, obtidos em copas de *C. fasciculata*, durante os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Famílias	Espécies	Machos	Fêmeas	Imaturos	Total	%
Amphinectidae		-	-	1	1	0,1
Anyphaenidae	<i>Osoriella tahela</i>	5	15	64	84	5,2
	<i>Otoniela</i> sp. 1	1	1	2	4	0,2
	<i>Xiruana</i> sp. 1	-	1	8	9	0,6
	<i>Xiruana</i> sp. 2	5	3	26	34	2,1
	Anyphaenidae sp. 1	2	1	3	6	0,4
	Outros	-	-	518	518	32,2
Araneidae	<i>Acacesia</i> sp. 1	1	1	1	3	0,2
	<i>Araneus</i> sp. 1	3	2	9	14	0,9
	<i>Eustala</i> sp. 1	-	4	12	16	1,0
	<i>Kaira gibberosa</i>	-	1	1	2	0,1
	<i>Metazygia</i> sp. 1	1	2	-	3	0,2
	<i>Micrathena</i> sp. 1	-	1	1	2	0,1
	Outros	-	-	201	201	12,5
Corinnidae	Castianeirinae sp. 1	1	-	1	2	0,1
	<i>Castianeira</i> sp. 1	1	1	-	2	0,1
	Outros	-	-	36	36	2,2
Dictynidae	<i>Dictyna</i> sp. 1	1	1	-	2	0,1
	Outros	-	-	3	3	0,2
Gnaphosidae		-	-	4	4	0,2
Linyphiidae	<i>Vesicapalpus</i> sp. 1	-	1	-	1	0,1
	Outros	-	-	1	1	0,1
Lycosidae		-	-	4	4	0,2
Mimetidae		-	-	3	3	0,2
Mysmenidae	<i>Trogloneta</i> sp. 1	1	1	-	2	0,1
	Outros	-	-	1	1	0,1
Nephilidae		-	-	1	1	0,1
Oonopidae	<i>Cinetomorpha</i> sp. 1	2	2	2	6	0,4
	Gamasomorphinae sp. 1	8	1	-	9	0,6
	<i>Orchestina</i> sp. 1	-	1	-	1	0,1
	Outros	-	-	2	2	0,1
Oxyopidae		-	-	15	15	0,9
Pholcidae		-	-	1	1	0,1
Pisauridae		-	-	258	258	16,0
Salticidae	<i>Acragas</i> sp. 1	1	-	-	1	0,1
	<i>Frigga</i> sp. 1	1	1	1	3	0,2
	<i>Gastromicans</i> sp. 1	-	3	5	8	0,5
	<i>Gastromicans</i> sp. 2	1	3	6	10	0,6
	<i>Lyssomanes</i> sp. 1	2	1	3	6	0,4
	<i>Nycerella</i> sp. 1	3	1	7	11	0,7
	<i>Synemosyna</i> sp. 1	1	2	8	11	0,7
	Salticidae sp. 1	1	-	1	2	0,1

Continuação		Tabela II				
	Outros	-	-	170	170	10,6
Selenopidae		-	-	7	7	0,4
Senoculidae		-	-	4	4	0,2
Sparassidae	<i>Polybetes</i> sp. 1	1	-	-	1	0,1
	Outros	-	-	8	8	0,5
Tetrablemmidae	<i>Matta?</i> sp. 1	-	2	1	3	0,2
Theridiidae	<i>Anelosimus</i> sp. 1	-	1	-	1	0,1
	<i>Chryso pulcherrima</i>	5	1	3	9	0,6
	<i>Cryptachaea</i> sp. 1	1	2	1	4	0,2
	<i>Dipoena</i> sp. 1	1	-	-	1	0,1
	<i>Episinus</i> sp. 1	-	1	3	4	0,2
	<i>Theridion</i> sp. 1	-	1	-	1	0,1
	Outros	-	-	47	47	2,9
	Thomisidae	<i>Aphantochilius</i> sp. 1	-	1	-	1
	<i>Deltoclita</i> sp. 1	1	-	-	1	0,1
	<i>Tmarus</i> sp. 1	3	-	1	4	0,2
	<i>Tmarus</i> sp. 2	2	1	1	4	0,2
	Thomisidae sp. 1	-	1	-	1	0,1
	Outros	-	-	32	32	2,0
Trechaleidae	<i>Syntrechalea syntrechaleoides</i>	-	1	3	4	0,2
TOTAL		56	63	1.491	1.610	100,0

Varição temporal. Os períodos de cheia e seca apresentam comunidades de aranhas diferentes entre si, tanto em relação à abundância dos indivíduos identificados (Teste $t = 5,324$; $gl = 6,397$; $p = 0,001$), quanto em relação à riqueza de espécies (Teste $t = 4,819$; $gl = 8,479$; $p = 0,001$) (Figuras 2A e B). No período de cheia foram coletados 782 indivíduos (48,6%; 13,0 ind./m²), distribuídos em 21 famílias e 34 espécies. Anyphaenidae (299 ind.; 38,2%; 5,0 ind./m²), Pisauridae (156 ind.; 19,9%; 2,6 ind./m²), Araneidae (109 ind.; 13,9%; 1,8 ind./m²) e Salticidae (97 ind.; 12,4%; 1,6 ind./m²) foram predominantes, totalizando 661 indivíduos (84,5%; 11,0 ind./m²) (Tabela I). Maior riqueza foi registrada para Salticidae (7 spp.), Theridiidae (6 spp.), Anyphaenidae (5 spp.) e Araneidae (5 spp.). Aranhas das famílias Selenopidae, Gnaphosidae, Senoculidae, Trechaleidae, Tetrablemmidae e Amphinectidae ocorreram de maneira exclusiva, neste período (Figura 3). *Osoriella tahela* Brescovit, 1998

Anyphaenidae (84 ind.; 33,1%; 1,4 ind./m²) e *Xiruana* sp. 2 (Anyphaenidae) (34 ind.; 13,4%; 0,6 ind./m²) foram as mais abundantes (Tabela I).

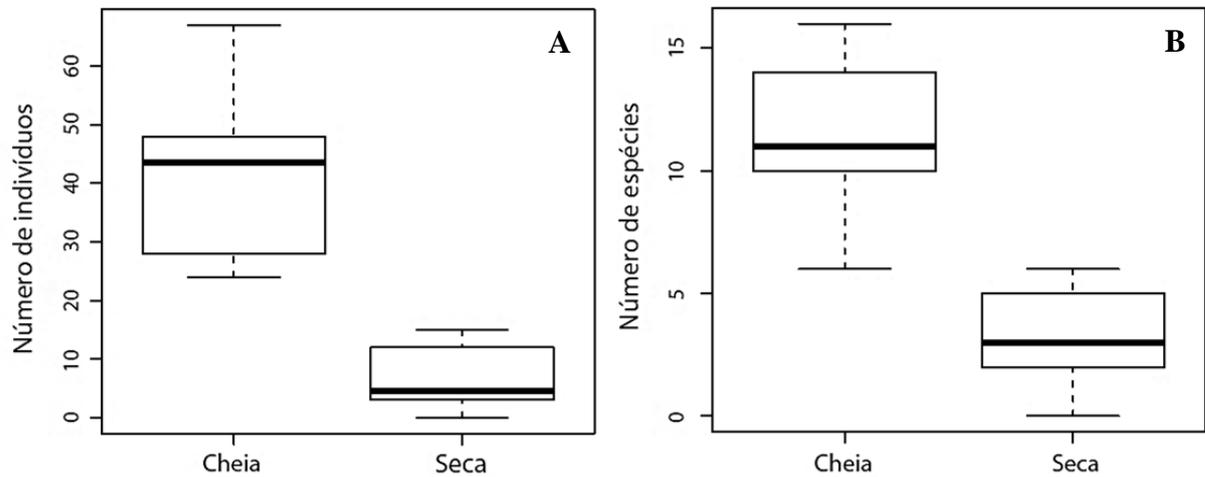


Figura 2. Comparação entre a abundância (A) e riqueza (B) da comunidade de Araneae em copas de *C. fasciculata* entre os períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Durante o período de seca, 828 aranhas foram coletadas (13,8 ind./m², 51,4%) e distribuídas em 17 famílias e 14 espécies identificadas. Anyphaenidae (356 ind.; 43,0%; 5,9 ind./m²), Araneidae (132 ind.; 15,9%; 2,2 ind./m²), Salticidae (125 ind.; 15,1%; 2,1 ind./m²) e Pisauridae (102 ind.; 12,3%; 1,7 ind./m²) corresponderam aos táxons mais abundantes (Tabela D). Quanto à riqueza, Salticidae (3 spp.), Anyphaenidae e Thomisidae (2 spp. cada) foram as mais ricas, enquanto, Araneidae, Dictynidae, Linyphiidae, Mysmenidae, Oonopidae, Sparassidae e Theridiidae apresentaram apenas uma espécie identificada cada. Nephilidae e Pholcidae ocorreram apenas neste período (Figura 3). Dentre as 14 espécies identificadas neste período sazonal, sete foram exclusivas, ou seja, foram coletadas somente durante a seca. *Nycerella* sp. 1 (Salticidae) (9 ind.; 23,1%; 0,1 ind./m²) e *Gastromicans* sp. 2 (Salticidae) (8 ind.; 20,5%; 0,1 ind./m²) corresponderam as espécies mais representativas para o período de seca (Tabela I).

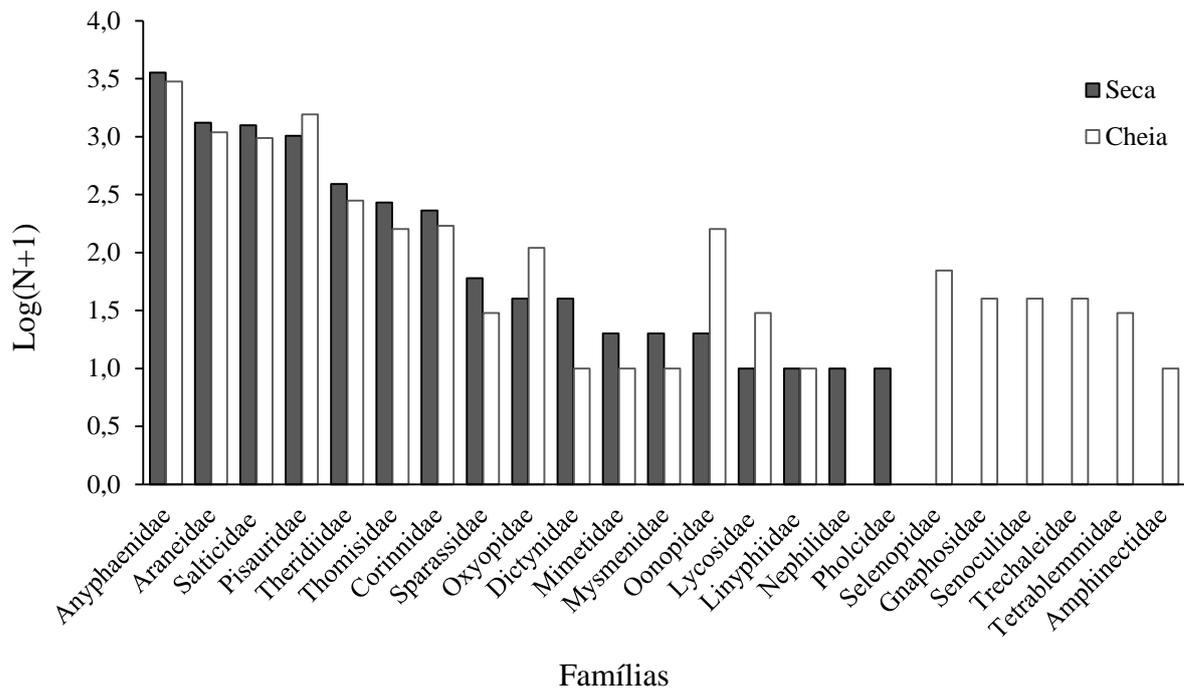


Figura 3. Abundância de Araneae em copas de *C. fasciculata*, nos períodos de cheia e seca na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Indivíduos imaturos predominaram nas amostragens e variaram significativamente, em cada período, em relação aos adultos. Durante a cheia, os imaturos representaram 87,5% da amostragem total (684 ind.), enquanto os adultos corresponderam a 12,5% (98 ind.). O teste de Tukey *a posteriori* indicou diferença entre os pares fêmeas-imaturos e machos-imaturos. Dentre os adultos, 51,0% (50 ind.) foram fêmeas e 49,0% (48 ind.) machos (ANOVA $F = 118,2$; $p < 0,001$) (Figura 4). Durante a seca os imaturos totalizaram 97,5% (807 ind.), enquanto os adultos somaram 2,5% (21 ind.), destes 57,1% (12 ind.) eram fêmeas e 42,9% (9 ind.) machos (ANOVA $F = 43,47$; $p < 0,001$) (Figura 4 e Tabela II).

Guildas comportamentais. A comunidade de aranhas em copas de *C. fasciculata* apresentou nove agrupamentos em guildas comportamentais, entre caçadoras (1.289 ind.; 80,1%; 10,7 ind./m²) e tecelãs (321 ind.; 19,9%; 2,7 ind./m²). As caçadoras foram distribuídas em seis grupos: corredoras aéreas noturnas de folhagens (734 ind.; 45,4%; 6,1 ind./m²), emboscadeiras noturnas de folhagens (282 ind.; 17,5%; 2,3 ind./m²), corredoras aéreas diurnas

de folhagens (201 ind.; 12,5%; 1,7 ind./m²), emboscadeiras diurnas de folhagens (43 ind.; 2,7%; 0,4 ind./m²), emboscadeiras noturnas de solo (18 ind.; 1,1%; 0,1 ind./m²) e corredoras noturnas de solo (11 ind.; 0,7%; 0,1 ind./m²).

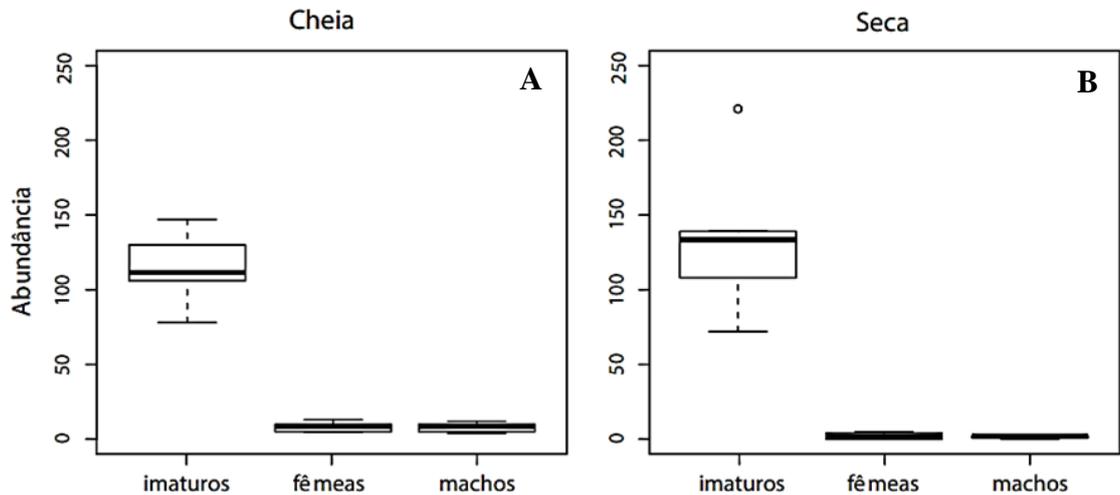


Figura 4. Comparação entre a abundância de imaturos e adultos (fêmeas e machos) de Araneae coletados em copas de *C. fasciculata* em cada período sazonal (cheia e seca) na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

As aranhas tecelãs foram divididas em três agrupamentos: tecelãs orbiculares aéreas (245 ind.; 15,2%; 2,0 ind./m²), tecelãs de teias tridimensionais diurnas (75 ind.; 4,7%; 0,6 ind./m²) e tecelãs noturnas de solo (1 ind.; 0,1%; < 0,1 ind./m²) (Tabela I).

A ordenação indireta dos dados de guildas comportamentais (NMDS) entre os períodos de cheia e seca resultou em um stress = 0,09. O resultado do Teste t, que compara os *scores* do eixo, não mostrou uma diferença significativa (Teste t = 3,072; gl = 6,326; p = 0,020) entre a distribuição dos nove agrupamentos em guildas para os dois períodos. As aranhas caçadoras apresentaram maior abundância, tanto no período de cheia (641 ind.; 82,0%; 10,7 ind./m²) quanto de seca (648 ind.; 78,3%; 10,8 ind./m²), em relação às tecelãs (cheia = 141 ind.; 18,0%; 2,3 ind./m²; seca = 180 ind.; 21,7%; 3,0 ind./m²).

Quanto aos agrupamentos entre aranhas caçadoras e tecelãs, durante a cheia, corredoras aéreas noturnas de folhagens (344 ind.; 44,0%; 5,7 ind./m²), emboscadeiras noturnas de

folhagens (174 ind.; 22,2%; 2,9 ind./m²), tecelãs orbiculares aéreas (110 ind.; 14,1%; 1,8 ind./m²) e corredoras aéreas diurnas de folhagens (81 ind.; 10,4%; 1,3 ind./m²) foram as mais numerosas. As tecelãs noturnas de solo foram encontradas na comunidade arbórea de *C. fasciculata* apenas durante o período de cheia.

No período de seca, os agrupamentos predominantes foram de corredoras aéreas noturnas de folhagens (390 ind.; 47,1%; 6,1 ind./m²), tecelãs orbiculares aéreas (135 ind.; 16,3%; 2,2 ind./m²), corredoras aéreas diurnas de folhagens (120 ind.; 14,5%; 2,0 ind./m²) e emboscadeiras noturnas de folhagens (108 ind.; 13,0%; 1,8 ind./m²).

4. Discussão

Levantamentos faunísticos que utilizam metodologias de coleta massiva, como a termonebulização de copas, tendem a apresentar um grande número de indivíduos jovens dentre as aranhas coletadas, justamente, pelo fato de não selecionarem quais indivíduos serão amostrados. Neste estudo, os imaturos representaram 92,6% da amostragem total, o que dificulta a identificação destes indivíduos. No Pantanal um elevado número de imaturos também foi obtido em copas de diferentes espécies vegetais (Battirola *et al.*, 2004; Marques *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2003), bem como em outros habitats, como em solo de áreas monodominantes de *A. phalerata* (Castilho *et al.*, 2005) e de florestas de *V. divergens* (Battirola *et al.*, 2010). Esse padrão é recorrente em estudos com comunidades de aranhas sobre plantas (Carvalho e Avelino, 2010; Morais *et al.*, 2007).

Com relação à composição da comunidade de aranhas, Anyphaenidae, Pisauridae, Araneidae e Salticidae foram os táxons mais representativos. Vários estudos apresentam estas mesmas famílias ou, a maior parte delas, como predominantes em copas de diferentes espécies vegetais (Carvalho e Avelino, 2010; Morais *et al.*, 2007; Sena *et al.*, 2010). Especificamente,

no Pantanal, estes táxons se repetem em copas de outras espécies arbóreas (Battirola *et al.*, 2004; Marques *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2003).

A comunidade em copas de *C. fasciculata* caracterizou-se pela maior riqueza de Salticidae, Araneidae, Theridiidae, Anyphaenidae e Thomisidae, e alguns destes táxons, também apresentaram grande abundância como Anyphaenidae, Pisauridae, Araneidae e Salticidae. Battirola *et al.* (2004) obtiveram 23 espécies em copas de *A. phalerata*, durante o período de cheia com predomínio de Araneidae, Dictynidae, Gnaphosidae e Linyphiidae. Santos *et al.* (2003) também analisaram a comunidade em copas de *A. phalerata*, entretanto durante a seca, e obtiveram 21 espécies, sendo Salticidae e Gnaphosidae os táxons mais representativos.

Dentre estes táxons, Anyphaenidae e Salticidae destacam-se em estudos sobre diferentes espécies vegetais corroborando a afirmação de Brescovit *et al.* (2002) em que Anyphaenidae é um grupo, principalmente arborícola, encontrado na maioria das áreas de terra firme e copas de árvores, e que Salticidae é encontrada habitando áreas, desde a serapilheira até a copa de árvores.

Além da variação entre as espécies vegetais, esse resultado pode indicar que espécies diferentes podem ocupar micro-habitats considerados favoráveis para a sua sobrevivência, de acordo com estratégias de caça, refúgio, comportamento reprodutivo e suas características morfológicas e fisiológicas (Souza e Martins, 2005). As palmeiras constituem habitats diferenciados em relação a outros tipos de plantas, pois se conservam verdes o ano todo fornecendo abrigo e alimentação a uma gama de espécies, diferentemente de outras espécies características destas áreas, consideradas predominantemente de vegetação decídua como *C. fasciculata*. Tal fato poderia explicar a baixa variação entre as riquezas obtidas em copas de *A. phalerata* entre seca e cheia (Battirola *et al.* 2004; Santos *et al.* 2003), resultado oposto ao observado em *C. fasciculata*.

A composição da comunidade de aranhas em copas de *C. fasciculata* variou significativamente entre os períodos de seca e cheia em relação à abundância e à riqueza, evidenciando o efeito das variações sazonais do ambiente sobre a planta e, conseqüentemente, sobre a comunidade associada a ela. O período de cheia apresentou abundância menor, porém a diversidade de famílias, espécies e guildas foram mais representativas neste período, quando comparadas ao período de seca. Tal fato pode estar relacionado, inicialmente, com as variações na fenologia de *C. fasciculata*, pois a mesma, durante o período de seca apresenta caducidade parcial, ou seja, poucas folhas na copa, enquanto na cheia apresentava a folhagem totalmente formada (Corsini e Guarim-Neto, 2000), disponibilizando, indiretamente, mais recursos às aranhas.

Para Souza e Martins (2004) variações na fenologia da planta causam mudanças na disposição espacial da biomassa, levando a alterações na arquitetura dos ramos. Portanto, áreas com elevada complexidade na vegetação podem apresentar uma maior variedade de presas ou locais mais diversos para as aranhas construírem armadilhas e refúgios (Cardoso *et al.*, 2011). Halaj *et al.* (2000) sugerem que as diferenças na fauna de aranhas em diferentes espécies de plantas indicam a existência de associações de aranhas com características específicas de habitat, ou seja, a planta hospedeira.

O Pantanal é um ambiente caracterizado pela sua sazonalidade, assim a estrutura da paisagem e as características biológicas podem ser influenciadas por este fator. Estudos com artrópodes foram realizados no Pantanal de Mato Grosso abordando esse tema, indicando que suas comunidades podem variar ao longo dos períodos sazonais em virtude das variações impostas pelo regime hidrológico da região (Adis *et al.*, 2001; Battirola *et al.*, 2004, 2005, 2007, 2009, 2010, 2014; Castilho *et al.*, 2005; Marques *et al.*, 2001, 2006, 2007, 2011, 2014).

No Pantanal de Mato Grosso Marques *et al.* (2006) constataram que em copas de *V. divergens*, a abundância não só de Araneae, mas também de Coleoptera, Diptera, Psocoptera e

Acari é maior no período de cheia devido à utilização temporária das árvores por espécies edáficas, indicando que o pulso de inundação influencia a estrutura da comunidade e a ecologia de artrópodes terrestres (*e. g.* Junk *et al.*, 2006). Adis *et al.* (2001) observaram deslocamentos do solo para troncos de árvores durante os períodos de cheia no Pantanal de Mato Grosso para *Plusioporus salvadorii* Silvestri, 1895 (Diplopoda: Spirostreptida) e para *Acromyrmex lundii carli* Santschi, 1925 (Formicidae: Myrmicinae) que desloca seus ninhos do solo para troncos de árvores. Os deslocamentos entre o solo, troncos e copas de árvores associado ao ciclo de inundações também foram observados para Polyxenida (Diplopoda) (Battirola *et al.*, 2009).

As aranhas caçadoras predominaram sobre as aranhas tecelãs em copas de *C. fasciculata*, resultados também observados por Battirola *et al.* (2004), Castilho *et al.* (2005), Sena *et al.* (2010) e Morais *et al.* (2007). Essa menor abundância de aranhas tecelãs, pode ser atribuída a fatores como o grau de especialização alimentar, a estrutura do habitat e a perturbação do meio (Morais *et al.*, 2007). A presença de Araneae pertencentes às guildas características de solo como as tecelãs noturnas de solo e caçadoras sedentárias noturnas de solo na comunidade arborícola, pode estar relacionada com migração vertical realizada por artrópodes em ambientes inundáveis (Adis, 1997).

Segundo Adis (1984) aranhas pequenas migram para o tronco devido à inundação da floresta na Amazônia Central e, conseqüentemente, se misturam à comunidade arborícola durante a estação chuvosa. Isso sugere que no Pantanal, em decorrência do período de cheia, algumas espécies de aranhas também possam apresentar essa estratégia de sobrevivência (Battirola *et al.*, 2010; Castilho *et al.*, 2005; Marques *et al.*, 2011), assim como outros grupos de artrópodes (Adis *et al.*, 2001; Marques *et al.*, 2014).

Neste trabalho os representantes das guildas corredoras aéreas noturnas de folhagens, com exceção de Salticidae, apresentaram maior abundância no período de seca, quando a copa de *C. fasciculata* apresentava baixa densidade foliar, corroborando com o trabalho de Souza e

Martins (2005). Os mesmos autores afirmam que as corredoras de folhagens como Anyphaenidae, evitam predadores como Salticidae, que são de hábitos diurnos, apresentando maior atividade durante à noite. Durante o dia permanecem em refúgios tubulares construídos com fios de seda, não dependendo das folhagens para se proteger. Sugerindo esse mesmo padrão, em *C. fasciculata*, para as emboscadeiras noturnas de folhagens (Pisauridae) e corredoras aéreas noturnas de folhagens (Anyphaenidae) que apresentaram elevada abundância em todas as árvores durante os dois períodos sazonais, independentemente da densidade das folhagens.

De maneira geral, a avaliação da diversidade da comunidade de aranhas em copas de *C. fasciculata* ao longo dos períodos sazonais de seca e cheia, permite indicar que a cheia abriga uma comunidade com maior riqueza, provavelmente, influenciada pela estação chuvosa, e a maior disponibilidade de recursos presentes neste período, em detrimento da redução de habitats ocasionado pela inundação sazonal, o que pode desencadear, para alguns táxons de aranhas, a migração vertical do solo para outros habitats como troncos e copas, como estratégia de sobrevivência. Além disso, a variação na fenologia de *C. fasciculata*, também exerce efeito, por constituir vegetação decídua, e no período de seca, a mesma apresentar redução de micro-habitats e complexidade na estrutura das copas, pois perde a folhagem, enquanto durante a cheia, apresenta maior complexidade e a copa densa. Essa diferença de condições entre cheia e seca é responsável por garantir maior diversidade de micro-habitats para a comunidade de Araneae, tornando possível a sobrevivência de espécies diferentes com distintas estruturas de comunidades entre os dois períodos sazonais. Assim, copas de *C. fasciculata* podem ser caracterizadas como habitats importantes na manutenção da diversidade de aranhas no Pantanal por abrigar uma rica e complexa comunidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM/UFMT/Sinop) pela oportunidade e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado, bem como À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro (FAPEMAT PROCESSO N°. 737641/2008) e ao NEBAM - Núcleo de Estudos da Biodiversidade da Amazônia Matogrossense, pelo apoio logístico.

Referências

ADIS, J., 1984. Vertical distribution of arthropods on trees in black water inundation forest (Central Amazonia, Brazil). In *Tropical Rain-Forest: The Leeds Symposium*, p. 123-126.

ADIS, J., 1997. Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central: Uma resposta à inundação de longo período. *Acta Amazônica*, vol. 27, no.1, p. 43-54.

ADIS, J., BASSET, Y., FLOREN, A., HAMMOND, P. e LINSENMAIR, KE., 1998. Canopy fogging of an overstory tree - recommendations for standardization. *Ecotropica*, vol. 4, p. 93-97.

ADIS, J., ERWIN, TL., BATTIROLA, LD. e KETELHUT, SM., 2010. The importance of Amazonian floodplain forests for animal biodiversity: Beetles in canopies of floodplain and upland forests. In JUNK, WJ., PIEDADE, MTF., WITTMANN, F., SCHÖNGART, J. e PAROLIN, P. (Orgs.). *Amazon floodplain forests: Ecophysiology, biodiversity and sustainable management*. 1^a ed. Dordrecht: Springer, v. 1, p. 313-325.

ADIS, J., MARQUES, MI. e WANTZEN, KM., 2001. First observations on the survival strategies of terricolous arthropods in the northern Pantanal wetland of Brazil. *Andrias*, vol. 15, p. 127-128.

BASSET, Y., HORLYCK, V. e WRIGHT, J., 2002. Forest canopies and their importance. In BASSET, Y., HORLYCK, V. e WRIGHT, J. (Eds.). *Studying forest canopies from above: The International Canopy Crane Network*. Bogotá: Editorial Panamericana de Colombia. p. 27-34.

BATTIROLA, LD., ADIS, J., MARQUES, MI. e SILVA, FHO., 2007. Comunidade de artrópodes associada à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Neotropical Entomology*, vol. 36, no. 5, p. 640-651.

BATTIROLA, LD., MARQUES, MI., ADIS, J. e BRESCOVIT, AD., 2004. Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol. 48, no. 3, p. 421-430.

BATTIROLA, LD., MARQUES, MI., ADIS, J. e DELABIE, JHC., 2005. Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol. 49, no. 1, p. 107-117.

BATTIROLA, LD., MARQUES, MI., BRESCOVIT, AD., ROSADO NETO, GH. e ANJOS, KC., 2010. Comunidade edáfica de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em uma floresta sazonalmente inundável na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, vol. 10, no. 2, p. 173-183.

BATTIROLA, LD., MARQUES, MI., ROSADO-NETO, GH., PINHEIRO, TG. e PINHO, NGC., 2009. Vertical and time distribution of Diplopoda (Arthropoda: Myriapoda) in a monodominant forest in Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Zoologia*, vol. 26, no. 3, p. 479–487.

BATTIROLA, LD., SANTOS, GB., ROSADO-NETO, GH. e MARQUES, MI., 2014. Coleoptera (Arthropoda, Insecta) associados às copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis*, vol. 7, no. 1, p. 20-28.

BRESCOVIT, AD., BONALDO, AB., BERTANI, R. e RHEIMS, CA., 2002. Araneae. In ADIS, J. (Ed.). Amazonian Arachnida and Myriapoda. *Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species*. Sofia: Pensoft Publishers. p. 303-343.

CARDOSO, P., PEKÁR, S., JOCQUÉ, R. e CODDINGTON, JA., 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. *PLoS ONE*, vol. 6, no. 6. P. 1-10.

CARVALHO, LS. e AVELINO, MTL., 2010. Composition and diversity of the spider fauna (Arachnida, Araneae) from Nazareth Farm, José de Freitas Municipality, Piauí, Brazil. *Biota Neotropical*, vol. 10, no. 3, p. 21-31.

CASTILHO, AC., MARQUES, MI., ADIS, J. e BRESCOVIT, AD., 2005. Distribuição sazonal e vertical de Araneae em área com predomínio de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Amazoniana*, vol. 18, nos. 3-4, p. 215-239.

CONNELL, JH. e LOWMAN, MD., 1989. Low-density tropical rain forests: some possible mechanism for their existence. *The American Naturalist*, vol. 134, no. 1, p. 88-119.

CORSINI E. e GUARIM-NETO G., 2000. Aspectos ecológicos da vegetação de “carvoal (*Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart.) no Pantanal mato-grossense. In *Anais do III Simpósio*

sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal, Corumbá: Embrapa/UFMS vol. 1, p. 1-52.

CUSTÓDIO, LN., CARMO-OLIVEIRA, R., MENDES-RODRIGUES, C. e OLIVEIRA, PE., 2014. Pre-dispersal seed predation and abortion in species of *Callisthene* and *Qualea* (Vochysiaceae) in a Neotropical savanna. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 28, no. 3, p. 309-320.

DIAS, SC., CARVALHO, LS., BONALDO, AB. e BRESCOVIT, AD., 2010. Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida: Araneae). *Journal of Natural History*, vol. 44, nos. 3–4, p. 219–239.

ERWIN, TL., 1982. Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other arthropod species. *The Coleopterists Bulletin*, vol. 36, no. 1, p. 74-75.

ERWIN, TL., 2001. Forest canopies, animal diversity, p. 19-25. In LEVIN, SA. (Ed.). *Encyclopedia of biodiversity*, vol. 3. San Diego: Academic Press. 870 p.

HALAJ, J., ROSS, DW. e MOLDENKE, AR., 2000. Importance of habitat structure to the arthropod food-web in Douglas-fir canopies. *Oikos*, vol. 90, no. 1, p. 139-152.

HAMMOND, PM., 1995. Magnitude and distribution of biodiversity. In HEYWOOD, VT. e WATSON, RT. (Eds.). *Global biodiversity assesment*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 113-138.

HECKMAN, CW., 1998. *The Pantanal of Poconé: Biota and ecology in the northern section of the world's largest pristine wetland*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 624 p.

HÖFER, H. e BRESCOVIT, AD., 2001. Species and guild structure of a Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Ducke, Amazonas, Brazil. *Andrias*, vol. 15, p. 99-19.

HSIEH, YL. e LINSENMAYER, KE., 2011. Underestimated spider diversity in a temperate beech forest. *Biodiversity and Conservation*, vol. 20, p. 2953–2965.

JUNK, WJ., NUNES-DA-CUNHA, C., WANTZEN, K.M., PETERMANN, P., STRÜSSMANN, C., MARQUES, MI. e ADIS, J., 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Sciences*, vol. 68, no. 3, p. 278-309.

LOWMAN, MD. e NADKARNI, NM., 1995. *Forest Canopies*. San Diego: Academic Press. 624 p.

MARQUES, MI., ADIS, J., BATTIROLA, LD., BRESCOVIT, AD., SILVA, FHO. e SILVA, JL., 2007. Variação sazonal na composição da comunidade de artrópodes associada à copa de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Guttiferae) no Pantanal mato-grossense, Mato Grosso, Brasil. *Amazoniana*, vol. 19, nos. 3-4, p. 131-148.

MARQUES, MI., ADIS, J., BATTIROLA, LD., SANTOS, GB. e CASTILHO, ACC., 2011. Arthropods associated with a forest of *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) palm trees in the northern Pantanal of the Brazilian state of Mato Grosso. In JUNK, WJ., DA SILVA, CJ., NUNES-DA-CUNHA, C. e WANTZEN, KM. (Orgs.). *The Pantanal of Mato Grosso: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large Neotropical seasonal wetland*. 1ª ed. Sofia - Moscow: Pensof, v. 1, p. 431-468.

MARQUES, MI., ADIS, J., NUNES-DA-CUNHA, C. e SANTOS, GB., 2001. Arthropod biodiversity in the canopy of *Vochysia divergens* (Vochysiaceae), a forest dominant in the Brazilian Pantanal. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, vol. 36, no. 3, p. 205-210.

MARQUES, MI., ADIS, J., SANTOS, GB. e BATTIROLA, LD., 2006. Terrestrial arthropods from tree canopies in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol. 50, no. 2, p. 257-267.

- MARQUES, MI., SANTOS, GB. e BATTIROLA, LD., 2014. Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) associados à *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis*, vol. 7, no. 2, p. 159-160.
- MORAIS, RM., OTT, R., OTT, AP. e REDAELLI, LR., 2007. Aranhas e ácaros predadores em copas de tangerineiras Montenegrina, mantidas sob manejo orgânico, em Montenegro, RS. *Neotropical Entomology*, vol. 36, no. 6, p. 939-948.
- NASCIMENTO, MT. e NUNES-DA-CUNHA, C., 1989. Estrutura e composição florística de um cambarazal no Pantanal de Poconé-MT. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 3, no. 1, p. 3-23.
- ØDEGAARD, F., 2000. How many species of arthropods? Erwin's estimative revised. *Biological Journal of the Linnean Society*, vol. 71, no. 4, p. 583-597.
- OKSANEN, J., BLANCHET, FG., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, PR., O'HARA, RB., SIMPSON, GL., SOLYMOS, MP., STEVENS, HH. e WAGNER, H., 2013. Vegan: Community Ecology. Package. R package version 2.0-8. Disponível em: < <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>>. Acesso em: 16.11.2014.
- PLATNICK, NI., 2014. The world spider catalog, version 14.5. American Museum of Natural History. Disponível em: < http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog_15.0/COUNTS.html>. Acesso em: 06.11.2014.
- POTT, A. e POTT, VJ., 1994. *Plantas do Pantanal*. Corumbá: Embrapa-SPI, 320 p.
- RAIZER, J. e AMARAL, MEC., 2001. Does the structural complexity of aquatic macrophytes explain the diversity of associated spider assemblages? *The Journal of Arachnology*, vol. 29, no. 2, p. 227-237.

RAIZER, J., JAPYASSÚ, HJ., INDICATTI, RP. e BRESCOVIT, AD., 2005. Comunidade de aranhas (Arachnida, Araneae) do Pantanal norte (Mato Grosso, Brasil) e sua similaridade com a araneofauna Amazônica. *Biota Neotropica*, vol. 5, no. 1, p. 1-16.

R CORE TEAM., 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: < <http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 16.11.2014.

SANTOS, GB., MARQUES, MI., ADIS, J. e MUSIS, CR., 2003. Artrópodos associados à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé-MT. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol. 47, no. 2, p. 211-224.

SENA, DU., PERES, MCL., TEIXEIRA, RR., DOMINGOS, BS. e FONTOURA, T., 2010. Composição e guildas de aranhas (Arachnida: Araneae) em copas de um fragmento florestal urbano, Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Biociências, Unitaui*, vol. 16, no. 1, p. 24-33.

SHUKLA, J., NOBRE, C. e SELLERS, P., 1990. Amazon deforestation and climatic change. *Science*, vol. 247, p. 1322-1325.

SILVA, MP., MAURO, R., MOURÃO, G. e COUTINHO, M., 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista Brasileira de Botânica*, vol. 23, no. 2, p. 143-152.

SOUZA, ALT. e MARTINS, RP., 2004. Distribution of plant-dwelling spiders: Inflorescences versus vegetative branches. *Austral Ecology*, vol. 29, no. 6, p. 342-349.

SOUZA, ALT. e MARTINS, RP., 2005. Foliage density of branches and distribution of plant-dwelling spiders. *Biotropica*, vol. 37, no. 3, p. 416-420.

SOUZA, ALT. e MÓDENA, ES., 2004. Distribution of spiders on different types of inflorescences in the Brazilian Pantanal. *The Journal of Arachnology*, vol. 32, no. 2, p. 345-348.

STORK, NE., 1993. How many species are there? *Biodiversity and Conservation*, vol. 2, p. 215-232.

UETZ, G., HALAJ, J. e CADY, AB., 1999. Guild structure of spiders in major crops. *Journal of Arachnology*, vol. 27, no. 1, p. 270-280.

ARTIGO IV

***Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) em copas de
Callisthene fasciculata (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de
Mato Grosso, Brasil**

Tityus paraguayensis Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) em copas de
Callisthene fasciculata (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso

Tityus paraguayensis Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) in the canopies of
Callisthene fasciculata (Spr.) Mart (Vochysiaceae) in the Pantanal of Mato
 Grosso

LÚCIA YAMAZAKI¹
 MARINÊZ I. MARQUES²
 ANTONIO D. BRESCOVIT³
 LEANDRO D. BATTIROLA⁴

Os escorpiões representam 1,5% dos aracnídeos conhecidos com 18 famílias, 163 gêneros e, aproximadamente, 1.500 espécies em todo o mundo (Porto & Brazil 2010). Entretanto, estimativas mais otimistas evidenciam a existência de cerca de 6.000 a 7.500 espécies (Adis & Harvey 2000). No Brasil os escorpiões são representados pelas famílias Bothriuridae, Buthidae, Chactidae e Liochelidae, abrangendo 23 gêneros e 131 espécies válidas (Porto *et al.* 2010).

Dentre os butídeos, *Tityus* C. L. Kock, 1836 é o gênero que apresenta maior riqueza, com 54 espécies registradas para o Brasil (Porto *et al.* 2010) e está presente em todos os biomas do país, com pelo menos cinco espécies sinantrópicas (Porto & Brazil 2010). Na Amazônia, a maior parte das espécies deste gênero é encontrada em florestas de terra firme e duas espécies,

T. cambridgei Pocock, 1897 e *T. metuendus* Pocock, 1897, foram encontradas em florestas

¹Programa de Pós-Graduação Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Av. Alexandre Ferronato, 1.200. 78557-267. Sinop, MT, Brasil, email: lucia_yamazaki_ly@hotmail.com. ²Departamento de Biologia e Zoologia, Instituto de Biociências, UFMT, Campus Cuiabá. ³Laboratório Especial de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan, São Paulo, SP. ⁴Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, UFMT, Campus Universitário de Sinop.

sazonalmente inundáveis(igapós), em serapilheira e também sobre hospedeiros vegetais como palmeiras do gênero *Astrocaryum* (Lourenço 2002). *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1985 (Figura 1), espécie abordada neste estudo, ocorre no Brasil, Argentina e Paraguai em áreas com formações vegetacionais abertas como Cerrado e Chaco (Lourenço *et al.* 2006). Pouco se conhece sobre a biologia dessa espécie em áreas inundáveis. Este estudo registra a primeira ocorrência de *T. paraguayensis* em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) durante a fase aquática do Pantanal de Mato Grosso, evidenciando uma possível estratégia de sobrevivência da espécie durante as inundações sazonais nessa região.

O estudo foi realizado no norte do Pantanal de Mato Grosso na estrada de Porto Cercado, Fazenda Alvorada (16°26'846"S e 56°24'951"W), empregando-se o método de termonebulização de copas (canopy fogging) de acordo com Battirola *et al.* (2004). As amostragens foram obtidas em uma floresta monodominante sazonalmente inundável com predomínio de *C. fasciculata* (Figura 2), localmente conhecida como carvoal. Foram realizadas amostragens em quatro períodos sazonais característicos da região, cheia, vazante, seca e enchente (Heckman 1998) em 2010 e 2011.

Foram nebulizadas 24 copas de *C. fasciculata*, empregando-se o piretroide Lambdacialotrina a 0,5%, associado ao sinergista DDVP a 0,1%, durante 10 minutos em cada árvore. Para a coleta dos escorpiões foram distribuídos debaixo de cada copa 10 funis de nylon (1m² de diâmetro cada), de acordo com a arquitetura e a abrangência da mesma, perfazendo um total de 240m² de copas amostradas, 60m² por período sazonal. Os funis coletores possuíam em sua base, um frasco coletor de plástico, com álcool a 92%. Os escorpiões estão depositados como material testemunho na coleção aracnológica do Instituto Butantan, São Paulo, SP.

Quatro indivíduos de *T. paraguayensis* foram coletados em copas de *C. fasciculata*, durante a fase aquática do Pantanal, três no período de cheia e um na vazante. Nenhum exemplar foi obtido nos períodos de seca e enchente (fase terrestre), indicando que esta espécie pode

utilizar este habitat, ocasionalmente, somente durante os períodos em que a floresta encontra-se inundada (cheia e vazante), caracterizando uma provável estratégia comportamental de sobrevivência associada ao ciclo hidrológico da região. A alternância entre as fases aquática e terrestre faz com que áreas inundáveis, como o Pantanal, apresentem características específicas na estrutura de habitats, influenciando não só a composição das comunidades associadas a essas áreas, mas o comportamento e a fenologia das espécies presentes (Adis & Junk 2002).

De acordo com Adis (1997), invertebrados terrestres que vivem em sistemas periodicamente inundados necessitam desenvolver estratégias especiais de sobrevivência ou adaptações morfológicas, fisiológicas ou fenológicas. Dentre essas estratégias, a migração vertical é considerada comum. Adis *et al.* (2001) observaram estes deslocamentos nesta mesma região no Pantanal de Mato Grosso durante os períodos de cheia para *Plusioporus salvadorii* Silvestri, 1895 (Diplopoda: Spirostreptida) e para *Acromyrmex lundii carli* Santschi, 1925 (Formicidae: Myrmicinae) que deslocam seus ninhos do solo para troncos de árvores. Os deslocamentos entre o solo, troncos e copas de árvores associado ao ciclo de inundações também foi observado para Polyxenida (Diplopoda) (Battirola *et al.* 2009). Nesse tipo de migração os animais se movem temporariamente durante a fase aquática para o tronco ou copas das árvores, logo no início da estação chuvosa, e retornam ao estrato edáfico após a inundação (Adis 1997). Assim, é possível inferir que as copas de *C. fasciculata* são utilizadas como habitat temporário para *T. paraguayensis* fornecendo abrigo durante a fase aquática do Pantanal de Mato Grosso.

AGRADECIMENTOS – Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM-UFMT/Sinop) pela oportunidade e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de mestrado à primeira autora. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro ao projeto Variação temporal na estrutura e composição da comunidade de artrópodes associados às

copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso, Brasil.

Antonio D. Brescovit agradece ao apoio financeiro do CNPq (301776/2004-0).

RESUMO

Invertebrados terrestres em ambientes inundáveis apresentam adaptações e estratégias de sobrevivência especiais associadas ao regime de inundações sazonais. Este estudo registra a ocorrência de *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1985 em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) durante a fase aquática da região norte do Pantanal, evidenciando a utilização temporária deste habitat como possível estratégia de sobrevivência desta espécie frente às inundações sazonais.

PALAVRAS-CHAVE: Pantanal, Scorpiones e Termonebulização.

SUMMARY

Terrestrial invertebrates in flooded areas present special adaptations and survival strategies associated with the regime of seasonal inundations. This study reports the occurrence of *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1985 in the canopies of *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) during the aquatic phase in the northern region of the Pantanal, showing the temporary use of this habitat as a possible survival strategy of this specie in the face of seasonal flooding.

Keywords: Pantanal, Scorpiones and Thermonebulization.

RÉSUMÉ

Les invertébrés terrestres des zones inondées présentent des adaptations spécifiques et des stratégies de survie associés à un régime d'inondations saisonnières. Cette étude rapporte la présence de *Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1985 dans les dais de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) pendant la phase aquatique de la région nord du Pantanal, montrant l'utilisation temporaire de cet habitat en tant que possible stratégie de survie de cette espèce afin de faire face aux inondations saisonnières.

Mots-clés: Pantanal, Scorpiones et Termonebulization.

BIBLIOGRAFIA

- Adis, J. 1997. Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central: Uma resposta à inundação de longo período. *Acta Amazonica* 27(1): 43-54.
- Adis, J. & M.S. Harvey. 2000. How many Arachnida and Myriapoda are there world-wide and in Amazonia? *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 35(2): 139-141.
- Adis, J.; M.I. Marques & K.M. Wantzen. 2001. First observations on the survival strategies of terricolous arthropods in the northern Pantanal wetland of Brazil. *Andrias* 15: 127-128.
- Adis, J. & W.J. Junk. 2002. Terrestrial invertebrates inhabiting lowland river floodplains of Central Amazonia and Central Europe: a review. *Freshwater Biology* 47(4): 711-731.
- Battirola, L.D.; M.I. Marques; J. Adis & A.D. Brescovit. 2004. Aspectos ecológicos da comunidade de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata*

- Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(3): 421-430.
- Battirola, L.D.; M.I. Marques; G.H. Rosado-Neto; T.G. Pinheiro & N.G.C. Pinho. 2009. Vertical and time distribution of Diplopoda (Arthropoda: Myriapoda) in a monodominant forest in Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Zoologia* 26 (3): 479–487.
- Heckman, C.W. 1998. *The Pantanal of Poconé: Biota and ecology in the northern section of the world's largest pristine wetland*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 624p.
- Lourenço, W.R. 2002. Scorpiones. In Adis, J. (Ed.). p. 399-438, *Amazonian Arachnida and Myriapoda*, Pensoft, Sofia. 596 p.
- Lourenço, W.R.; M.M.B.G. Jesus-Junior. & F. Limeira-de-Oliveira. 2006. A new species of *Tityus* C. L. Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae) from the State of Maranhão in Brazil. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 38(1): 117–120.
- Porto, T.J. & T.K. Brazil, 2010. Escorpiões da Caatinga: conhecimento atual e desafios. In: *Os escorpiões*. p. 15 a 32. Brazil, T.K. & T.J. Porto. EDUFBA, Salvador. 84p.
- Porto; T.J.; T.K. Brazil & C.A.R. Souza. 2010. Diversidade de Escorpiões do Brasil. In: *Os escorpiões*. p. 47 a 63. Brazil, T.K., T.J. Porto. 2010. EDUFBA, Salvador. 84p.



Figura 1. *Tityus paraguayensis* coletado em copas de *Callisthene fasciculata* (Vochysiaceae) na região norte do Pantanal de Mato Grosso.



Figura 2. Vista interna da floresta monodominante de *Callisthene fasciculata* (Vochysiaceae) no período de vazante na região norte do Pantanal de Mato Grosso.

Conclusão geral

A estrutura e a composição da comunidade de artrópodes associada às copas de *C. fasciculata* sofrem influência da variação temporal do regime hidrológico e, conseqüentemente, de seu efeito sobre a fenologia de *C. fasciculata*. Observam-se diferenças na abundância, riqueza e distribuição de espécies e guildas tróficas e comportamentais na comunidade de artrópodes entre os períodos de cheia e seca no Pantanal de Mato Grosso, bem como comportamentos específicos como o de *T. paraguayensis*. Em Formicidae não foi observada diferença significativa entre os períodos sazonais quanto à riqueza de espécies. Em Coleoptera e Araneae a riqueza de espécies é maior durante o período de cheia quando comparado ao período de seca. Os coleópteros herbívoros e as formigas onívoras predominaram em ambos os períodos sazonais. Quanto às aranhas, as corredoras aéreas noturnas de folhagens foram dominantes nos períodos de cheia e seca. Assim, constata-se que as copas de *C. fasciculata* constituem um importante habitat na manutenção da diversidade biológica no Pantanal por abrigar uma rica e complexa comunidade de artrópodes.

Anexo A

Normas do Periódico Anais da Academia Brasileira de Ciências, no qual está formatado o Artigo I - Artrópodes em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Preparo dos Artigos

Os artigos devem ser preparados em espaço duplo. Depois de aceitos nenhuma modificação será realizada, para que nas provas haja somente correção de erros tipográficos.

Tamanho dos artigos: Embora os artigos possam ter o tamanho necessário para a apresentação concisa e discussão dos dados, artigos sucintos e cuidadosamente preparados têm preferência tanto em termos de impacto quando na sua facilidade de leitura.

Tabelas e ilustrações: Somente ilustrações de alta qualidade serão aceitas. Todas as ilustrações serão consideradas como figuras, inclusive desenhos, gráficos, mapas, fotografias e tabelas com mais de 12 colunas ou mais de 24 linhas (máximo de figuras gratuitas: cinco figuras). A localização provável das figuras no artigo deve ser indicada.

Figuras digitalizadas: As figuras devem ser enviadas de acordo com as seguintes especificações: 1. Desenhos e ilustrações devem ser em formato PS/EPS ou CDR (Postscript ou Corel Draw) e nunca inseridas no texto; 2. Imagens ou figuras em meio tom devem ser no formato TIF e nunca inseridas no texto; 3. Cada figura deve ser enviada em arquivo separado; 4. Em princípio, as figuras devem ser submetidas no tamanho em que devem aparecer na revista, i.e., largura de 8 cm (uma coluna) ou 12,6 cm (duas colunas) e com altura máxima para cada figura menor ou igual a 22 cm. As legendas das figuras devem ser enviadas em espaço duplo e em folha separada. Cada dimensão linear das menores letras e símbolos não deve ser menor que 2 mm depois da redução. Somente figuras em preto e branco serão aceitas. 5. Artigos de Matemática, Física ou Química podem ser digitados em Tex, AMS-Tex ou Latex; 6. Artigos sem fórmulas matemáticas podem ser enviados em .RTF ou em WORD para Windows.

Página de rosto: A página de rosto deve conter os seguintes itens: 1. Título do artigo (o título deve ser curto, específico e informativo); 2. Nome (s) completo (s) do (s) autor (es); 3. Endereço profissional de cada autor; 4. Palavras-chave (4 a 6 palavras, em ordem alfabética); 5. Título abreviado (até 50 letras); 6. Seção da Academia na qual se enquadra o artigo; 7. Indicação do nome, endereço, números de fax, telefone e endereço eletrônico do autor a quem deve ser endereçada toda correspondência e prova do artigo.

Agradecimentos: Devem ser inseridos no final do texto. Agradecimentos pessoais devem preceder os agradecimentos a instituições ou agências. Notas de rodapé devem ser evitadas; quando necessário, devem ser numeradas. Agradecimentos a auxílios ou bolsas, assim como agradecimentos à colaboração de colegas, bem como menção à origem de um artigo (e.g. teses) devem ser indicados nesta seção.

Abreviaturas: As abreviaturas devem ser definidas em sua primeira ocorrência no texto, exceto no caso de abreviaturas padrão e oficial. Unidades e seus símbolos devem estar de acordo com os aprovados pela ABNT ou pelo Bureau International des Poids et Mesures (SI).

Referências: Os autores são responsáveis pela exatidão das referências. Artigos publicados e aceitos para publicação (no prelo) podem ser incluídos. Comunicações pessoais devem ser autorizadas por escrito pelas pessoas envolvidas. Referências a teses, abstracts de reuniões, simpósios (não publicados em revistas indexadas) e artigos em preparo ou submetidos mas ainda não aceitos, podem ser citados no texto como (Smith et al. unpublished data) e não devem ser incluídos na lista de referências.

As referências devem ser citadas no texto como, por exemplo, (Smith 2004), (Smith and Wesson 2005) ou, para três ou mais autores, (Smith et al. 2006). Dois ou mais artigos do mesmo autor no mesmo ano devem ser distinguidos por letras, e.g. (Smith 2004a), (Smith 2004b) etc. Artigos com três ou mais autores com o mesmo primeiro autor e ano de publicação também devem ser distinguidos por letras.

As referências devem ser listadas em ordem alfabética do primeiro autor sempre na ordem do sobrenome XY no qual X e Y são as iniciais. Se houver mais de 10 autores, use o primeiro seguido de et al. As referências devem ter o nome do artigo. Os nomes das revistas devem ser abreviados. Para as abreviações corretas, consultar a listagem de base de dados na qual a revista é indexada ou consulte a World List of Scientific Periodicals. A abreviatura para os Anais da

Academia Brasileira de Ciências é An Acad Bras Cienc. Os seguintes exemplos são considerados como guia geral para as referências.

Artigos

Albe-Fessard D, Condes-Lara M, Sanderson P and Levante A. 1984a. Tentative explanation of the special role played by the areas of paleospinothalamic projection in patients with deafferentation pain syndromes. *Adv Pain Res Ther* 6: 167-182.

Albe-Fessard D, Sanderson P, Condes-Lara M, Delandsheer E, Giuffrida R and Cesaro P. 1984b. Utilisation de la depression envahissante de Leão pour l'étude de relations entre structures centrales. *An Acad Bras Cienc* 56: 371-383.

Knowles RG and Moncada S. 1994. Nitric oxide synthases in mammals. *Biochem J* 298: 249-258.

Pinto ID and Sanguinetti YT. 1984. Mesozoic Ostracode Genus *Theriosynoecum* Branson, 1936 and validity of related Genera. *An Acad Bras Cienc* 56: 207-215.

Livros e capítulos de livro

Davies M. 1947. An outline of the development of Science, Athinker's Library, n. 120. London: Watts, 214 p.

Prehn RT. 1964. Role of immunity in biology of cancer. In: National Cancer Conference, 5., Philadelphia Proceedings ..., Philadelphia: J.B. Lippincott, p. 97-104.

Uytenbogaardt W and Burke EAJ. 1971. Tables for microscopic identification of minerals, 2nd ed., Amsterdam: Elsevier, 430 p.

Woody RW. 1974. Studies of theoretical circular dichroism of Polipeptides: contributions of B-turns. In: Blouts ER et al. (Eds), Peptides, polypeptides and proteins, New York: J Wiley & Sons, New York, USA, p. 338-350.

Outras publicações

Internacional Kimberley Conference, 5, 1991. Araxá, Brazil. Procedi-nos ... Rio de Janeiro: CPRM, 1994. 495 p.

Siatycki J. 1985. Dynamics of Classical Fields. University of Calgary, Department of Mathematics and Statistics, 19985, 55 p. Preprint n. 600.

Anexo B

Normas do Periódico *Sociobiology*, no qual está formatado o Artigo II - Comunidade de Formicidae (Hexapoda: Hymenoptera) associada às copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

1- Manuscript Preparation Instructions

1.1- Front page

Justify the complete name and the regular and electronic mail addresses of corresponding author on the upper right of the page.

Center-justify the title using capital initials (except for prepositions and articles).

Scientific names in the title must be followed by the author's name (without the year) and by the order and family names in parentheses.

Author(s) name(s) should be center-justified below the title using small capital letters. Only initials of the first and middle names of authors shall be provided, followed by the family names in full. Names of different authors are separated by commas, without the use of 'and' or '&' (Examples: RJ GUPTA; LG SIMONS, F NIELSEN, SB KAZINSKY).

Skip one line and list each authors' affiliation identified by call numbers whenever more than one address is listed.

Skip another line and provide a running title, no longer than 60 characters.

1.2 - Page 2 – Abstract

The abstract must be easy to understand and not require reference to the body of the article. Only very important results must be presented in the abstract; it must not contain any abbreviations or statistical details. Type ABSTRACT followed by a hyphen and the text. The abstract must be one-paragraph long and not exceed 250 words. Skip one line and type

Keywords. Type three to five keywords separated by commas, preferably ones not present in the title.

1.3 - Main Text

Introduction- This section of the manuscript must clearly contextualize the research problem and state the scientific hypothesis being tested, as well as the research objectives.

Material and Methods- This section must provide enough information for the research to be replicated. Please include the statistical design and, if necessary, the name of the program used for analysis.

Results and Discussion- This section can be grouped or kept as separate sections. In Results, mean values must be followed by the mean standard error and the number of observations. Use two decimals for mean values and for standard errors. Articles for which Analysis of Variance was performed shall present an ANOVA table containing sources of variation, DF, SS, F statistics and P-value.

Conclusions must be stated at the end of discussion.

Acknowledgments- The text must be concise and contain the recognition to people first, and then institutions and/or sponsors.

References- Under the section title, type the references, in alphabetical order, one per paragraph, with no space between them.

- The authors' family names are typed first in full, followed by capital initials, followed by period.
- Use a comma to separate the names of authors.
- Add the reference year after the authors' family name, between parentheses.
- Abbreviate the titles of the bibliographical sources, starting with capital letters. Use journal abbreviations according to the ISI journal abbreviations list <http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISlabbr/>

- Please avoid citations of dissertations, theses, and extension materials. Do not cite monographs, partial research reports, or abstracts of papers presented at scientific meetings.
- Whenever possible type the DOI number at the end of the reference. Most articles published in the 2000's have a DOI number.

Examples of reference style:

Book

Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (1990). *The Ants*. Cambridge: Harvard University Press, 732 p

Chapter or article in an edited book

Cushman, J.H. & Addicott, J.F. (1991). Conditional interactions in ant-plant-herbivore mutualisms. In C.R. Huxley & D.F. Cutler (Eds.), *Ant-plant interactions* (pp. 92-103). Oxford: Oxford University Press.

Chapter or article in an edited book, online

Author, A. (year). Title of book. [details about the format if available].

Retrieved from web address or DOI Journal article

Bolton, B. (2011). Catalogue of species-group taxa. <http://gap.entclub.org/contact.html>. (accessed date: 1 March, 2011).

Matsuura, K., Himuro, C., Yokoi, T., Yamamoto, Y., Vargo,

E. L. & Keller, L. (2010). Identification of a pheromone regulating caste differentiation in termites. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 107: 12963-12968. doi: 10.1073/pnas.1004675107

- The issue number should be indicated only if each issue of a journal begins on page 1.
- Capitalise only the first letter of the first word of an article title and subtitle, and any proper nouns.
- Capitalise the first letter of every main word in the journal title.
- Include a digital object identifier (DOI) if provided

Journal article, online

Liu, N., Cheng, D.M., Xu, H.H. & Zhang, Z.X. (2011). Behavioral and Lethal Effects of α -terthienyl on the Red Imported Fire Ant (RIFA). *Chin. Agri. Sci.*, 44: 4815-4822. Retrived from: http://211.155.251.135:81/Jwk_zgnykx/EN/Y2011/V44/I23/4815

Group or organization as author

Organization Name. (Year). Details of the work as appropriate to a printed or electronic form.

Tables

Tables must be placed separately, one per page, after the References section. Please number tables consecutively with Arabic numbers at the same order they are referred to in the text. Footnotes must have call numbers. Use the word "Table" in full in the text (example: Table 1).

Example of a table title:

Table 1. Frequency of the four types of ovaries within the colonies of *Angiopolibia pallens*.

Figures

Insert the list of figures after the tables. Use the abbreviation "Fig" in the titles and in the text (such as Fig 3). Figures must be in jpg or gif format, according to the following guidelines:

Example of a figure title:

Fig 1. Nest of *Angiopolibia pallens*. A – General view of a nest. B – The combs suspended from those above by pedicels. The large arrow indicates the main pedicel, the small one indicates an auxiliary pedicel.

2- In-text Citations

Scientific names

Write the scientific names in full, followed by the author's family name, when they are first mentioned in the Abstract and in the body of the text, e.g.: *Polistes Canadensis* (L.). Use the

abbreviated generic name (e.g.: *P. canadensis*) in the rest of the manuscript, except in tables and figures, where the species name shall be typed in full.

One author

When you refer to a single author, include the author's family name and year of publication, using one of the forms shown here.

Ginsberg (2005) argues that local diversity of bees is driven by species selection from a regional diversity pool. Or Local diversity of bees is driven by species selection from a regional diversity pool (Ginsberg, 2005).

Multiple authors

For two authors, include the family names of both authors and year.

According to Smith and Velasquez (2009) chaparrals are a source of endemism for ants in the Venezuelan Andes. Or Chaparrals are a source of endemism for ants in the Venezuelan Andes (Smith & Velazquez, 2009).

Use 'and' when family names are outside parentheses; use '&' when family names are inside parentheses.

In the case of three or more authors, cite first authors' family name, plus 'et al.' and the year.

Multiple references

If more than one reference has to be cited, follow the chronological order of publication, separated with semicolons (for example: Xia & Liu, 1998; Saravanah, 2003; Balestreri, 2006; Ustachenko et al., 2010). Use 'and' when family names are outside parentheses; use '&' when family names are inside parentheses.

Secondary source

Some citations refer to one author (secondary) who cites another (primary).

Yamamoto (as cited in Harvey, 2010) disagrees with the taxonomic review of the genus *Camponotus* presented by Gold (2008).

Note: The entry in the reference list is under Harvey.

Article or chapter in an edited book

If a chapter or article written by a contributor author to an edited book has to be cited, acknowledge the author of the chapter or article. This author is cited in text (that is, in the body of the paper) in the same way as for one or more authors.

Group or organization as author

Whenever the author is a government agency, association, corporate body or the like, which has a familiar or easily understandable acronym, it is cited as follows:

The reduction of industry polluting particles in Cleveland resulted in the increase of bee species richness in park areas in the 1990's (Environmental Protection Agency [EPA], 2006).

Note: The entry in the reference list is under Environmental Protection Agency.

Personal communication

Personal communications are understood as letters, e-mails, personal interviews, telephone conversations and the like. They must be in text only and are not included in a reference list.

J. Ahmed (personal communication, May 11, 2010) indicated ...

... (L. Stainer, Senior Researcher, Social Insects Study Centre, personal communication, June 4, 2009)

Anexo C

Normas do Periódico Brazilian Journal of Biology, no qual está formatado o Artigo III - Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Preparação de originais

O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais:

Ser digitado e impresso em um só lado do papel tipo A4 e em espaço duplo com uma margem de 3 cm à esquerda e 2 cm à direita, sem preocupação de que as linhas terminem alinhadas e sem dividir palavras no final da linha. Palavras a serem impressas em itálico podem ser sublinhadas.

O título deve dar uma ideia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão nas cabeças de página.

Nomes dos autores– As indicações Júnior, Filho, Neto, Sobrinho etc. devem ser sempre antecedidas por um hífen. Exemplo: J. Pereira-Neto. Usar também hífen para nomes compostos (exemplos: C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). Os nomes dos autores devem constar sempre na sua ordem correta, sem inversões. Não usar nunca, como autor ou co-autor nomes como Pereira-Neto J. Usar *e*, *y*, *and*, *et* em vez de & para ligar o último co-autor aos antecedentes.

Os trabalhos devem ser redigidos de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias para sua fiel compreensão. Sua redação deve ser definitiva a fim de evitar modificações nas provas de impressão, muito onerosas e cujo pagamento ficará sempre a cargo do autor. Os trabalhos (incluindo ilustração e tabelas) devem ser submetidos através do seguinte e-mail: bjb@bjb.com.br

Serão considerados para publicação apenas os artigos redigidos em inglês. Todos os trabalhos deverão ter resumos em inglês e português. Esses resumos deverão constar no início do trabalho

e iniciar com o título traduzido para o idioma correspondente. O Abstract e o Resumo devem conter as mesmas informações e sempre resumir resultados e conclusões.

Em linhas gerais, as diferentes partes dos artigos devem ter a seguinte seriação:

1ª página – Título do trabalho. Nome(s) do(s) autor(es). Instituição ou instituições, com endereço. Indicação do número de figuras existentes no trabalho. Palavras-chave em português e inglês (no máximo 5). Título abreviado para cabeça das páginas. Rodapé: nome do autor correspondente e endereço atual (se for o caso).

2ª página e seguintes – Abstract (sem título). Resumo: em português (com título); Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos.

Em separado - Referências, Legendas das figuras, Tabelas e Figuras.

As seguintes informações devem acompanhar todas as espécies citadas no artigo:

- Para zoologia, o nome do autor e da data de publicação da descrição original deve ser dada a primeira vez que a espécie é citada nos trabalhos;
- Para botânica e ecologia, somente o nome do autor que fez a descrição deve ser dada a primeira vez que a espécie é citada nos trabalhos.

O trabalho deverá ter, *no máximo*, 25 páginas, incluindo tabelas e figuras, em caso de Notes and Comments limitar-se a 4 páginas.

A seriação dos itens de Introdução e Agradecimentos só se aplicam, obviamente, a trabalhos capazes de adotá-la. Os demais artigos (como os de Sistemática) devem ser redigidos de acordo com critérios geralmente aceitos na área.

Referências Bibliográficas:

1. Citação no texto: Use o nome e ano: Reis (1980); (Reis, 1980); (Zaluar e Rocha, 2000). Há mais de dois autores usar *et al.*
2. Citações na lista de referências, em conformidade com a norma **ISO 690/1987**.

No texto, será usado o sistema autor-ano para citações bibliográficas (estritamente o necessário) utilizando-se o utilizando-se *and.* no caso de 2 autores. As referências, digitadas em folha separada, devem constar em ordem alfabética. Deverão conter nome(s) e iniciais do(s) autor(es), ano, título por extenso, nome da revista (abreviado e sublinhado), volume, e primeira e última páginas. Citações de livros e monografias deverão também incluir a editora e, conforme citação, referir o capítulo do livro. Deve(m) também ser referido(s) nome(s) do(s) organizador(es) da coletânea. Exempla's:

LOMINADZE, DG. 1981. Cyclotron waves in plasma. 2nd ed. Oxford: Pergamum Press. 206 p. International series in natural philosophy, no. 3.

WRIGLEY, EA. 1968. Parish registers and the historian. In STEEL, DJ. National index of parish registers. London: Society of Genealogists'. 15-167.

CYRINO, JEP. and MULVANEY, DR., 1999. Mitogenic activity of fetal bovine serum, fish fry extract, insulin-like growth factor-I, and fibroblast growth factor on brown bullhead catfish cells - BB line. Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology, vol. 59, no. 3, p. 517-525.

LIMA, PRS., 2004. Dinâmica populacional da Serra Scomberomorus brasiliensis (Osteichthyes; Scombridae), no litoral ocidental do Maranhã-Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 45 p. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.

WU, RSS., SHANG, EWV. and ZHOU, BS., 2006. Endocrine disrupting and teratogenic effects of hypoxia on fish, and their ecological implications. In Proceedings of the Eighth International Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality, 2005. Georgia, USA: EPA. p. 75-86.

Para outros pormenores, veja as referências bibliográficas em um fascículo.

A Revista publicará um Índice inteiramente em inglês, para uso das revistas internacionais de referência.

As provas serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas imediatamente. As provas que não forem devolvidas no tempo

solicitado - 5 dias - terão sua publicação postergada para uma próxima oportunidade, dependendo de espaço.

Material Ilustrativo– Os autores deverão limitar as tabelas e as figuras (ambas numeradas em arábicos) ao **estritamente necessário**. No texto do manuscrito, o autor indicará os locais onde elas deverão ser intercaladas.

As tabelas deverão ter seu próprio título e, em rodapé, as demais informações explicativas. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos no texto principal e/ou legendas.

Na preparação do material ilustrativo e das tabelas, deve-se ter em mente o tamanho da página útil da REVISTA (22 cm x 15,0 cm); (coluna: 7 cm) e a ideia de conservar o sentido vertical. Desenhos e fotografias exageradamente grandes poderão perder muito em nitidez quando forem reduzidos às dimensões da página útil. As pranchas deverão ter no máximo 30 cm de altura por 25 cm de largura e incluir barra(s) de calibração.

As ilustrações devem ser agrupadas, sempre que possível. A Comissão Editorial reserva-se o direito de dispor esse material do modo mais econômico, sem prejudicar sua apresentação.

Disquete– Os autores são encorajados a enviar a versão final (e somente a final), **já aceita**, de seus manuscritos em disquete. Textos devem ser preparados em Word for Windows e acompanhados de uma cópia idêntica em papel.

Recomendações Finais: Antes de remeter seu trabalho, preparado de acordo com as instruções anteriores, deve o autor relê-lo cuidadosamente, dando atenção aos seguintes itens: correção gramatical, correção datilográfica (apenas uma leitura sílaba por sílaba a garantirá), **correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos na bibliografia**, tabelas e figuras em arábicos, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto e os referidos em cada um e posição correta das legendas.

Anexo D

Normas do Periódico Acta Biológica Paranaense, na qual está formatada a Comunicação científica I -*Tityus paraguayensis* Kraepelin, 1895 (Scorpiones: Buthidae) em copas de *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart. (Vochysiaceae) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

Diretrizes para Autores

As cópias em papel e em disquete deverão obedecer às seguintes normas: 1a) o espelho deverá ter as seguintes dimensões: 18 cm de altura e 11 cm de largura; 2a) o parágrafo deve ser recuado em 5 mm; 3a) o texto deve ser em *Times New Roman* 12, e os títulos do artigo (se o artigo estiver escrito em português: um em português e outro em inglês; se o artigo estiver redigido em língua estrangeira: um em português e um na língua respectiva) em *Times New Roman* 14; 4a) os nomes científicos devem ser escritos em itálico, e quando citados por primeira vez deverão ser sempre por extenso; 5a) nas citações de texto, os sobrenomes dos autores são grafados com inicial maiúscula e as demais letras minúsculas "caixa baixa" — Versalete [e. g., o correto, portanto, é Guimarães, e não Guimarães e menos ainda GUIMARÃES (todas maiúsculas)]; 6a) no corpo do texto, quando o número de autores é maior do que três, apenas o primeiro é citado, sendo o mesmo seguido da expressão "*et al.*" (em itálico); na "BIBLIOGRAFIA" deverão ser citados todos os autores (mesmo que o número deles seja maior que três); 7^a) o primeiro autor é citado pelo último sobrenome, seguido respectivamente de vírgula, das iniciais do nome e demais sobrenomes (se for o caso); os demais autores deverão ser citados pelas iniciais do(s) nome(s) e do(s) sobrenome(s), seguidos pelo último sobrenome [e. g., Castro, G. de O.; M. B. Oliveira & E. C. M. Ribas. 1898. Inoculação do agente causador da febre-amarela em seres humanos. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 10(4): 1-50]; 8a) os nomes do último e penúltimo autores são separados por "&" ("e" comercial), enquanto que os dos demais por ponto e vírgula; 9a) segue-se ao sobrenome do último autor: ponto, um espaço e o ano de publicação do artigo, este igualmente seguido de ponto e espaço; 10a) o título, por extenso, do periódico e número do volume, em itálico; 11a) a explicação de cada figura deve vir inserida em local apropriado no texto em *Times New Roman* 8 [e.g., Fig. 4. Antena de *Apis mellifera*. a, escapo; b, pedicelo; c, flagelômero basal e d, flagelômero apical (escala 1 mm)]; 12^a) figuras digitalizadas deverão apresentar bom contraste e resolução adequada; 13a) os RESUMO, SUMMARY e RÉSUMÉ, deverão ser inseridos ao final do artigo, antes da BIBLIOGRAFIA, assim como os Agradecimentos, se houverem.

Pedidos de subscrição e de números atrasados (a título de doação ou permuta) deverão ser dirigidos à Universidade Federal do Paraná, Biblioteca Central, Secção de Intercâmbio — Caixa Postal 19051 — 81.531-990, Curitiba, PR, Brasil.

***** A Acta Biológica Paranaense está indexada no Biological Abstracts, CABI Abstracts, Periodica, Ulrichch's e Zoological Records e Directory of Open Acces Journals (DOAJ).**