

Efeito da Sazonalidade em Área de Ecótono Cerrado e Pantanal na Abundância de Insetos

Bruna Barba Algarve¹
Fabiana De Abreu Dos Santos¹
Luciane Gomes Freire¹
Silvia Thais Pereira de Melo¹
Tatiane do Nascimento Lima²

Resumo

Embora os biomas Cerrado e Pantanal representem regiões com alta biodiversidade, o conhecimento relacionado as comunidades de insetos nesses biomas e na área de transição são escassos. O objetivo deste estudo foi observar em uma área de ecótono entre os biomas Cerrado e Pantanal no município de Aquidauana-MS, a abundância das ordens de insetos coletadas no solo e o efeito da sazonalidade na abundância dos insetos. As coletas ocorreram nas estações seca e chuvosa. Para a coleta dos insetos, mensalmente foram instaladas armadilhas de queda. Foram coletados 7235 insetos, sendo 2318 na estação seca e 4917 na estação chuvosa. As ordens mais abundantes foram Hymenoptera e Coleoptera. No presente estudo foi observado que a abundância de insetos em área de ecótono Cerrado Pantanal tem um padrão sazonal, com maior abundância de insetos na estação chuvosa.

Palavras-chave: Coleoptera, estação chuvosa, estação seca, Hymenoptera.

SEASONAL EFFECT IN CERRADO AND PANTANAL ECOTONE AREA ON INSECT ABUNDANCE

ABSTRACT

Although the *Cerrado* and *Pantanal* (brasilian biomes) represent regions with high biodiversity, knowledge related to insect communities in these biomes and in the transition area is scarce. The aim of this study was to observe in an ecotone area between the Cerrado and Pantanal biomes in the municipality of Aquidauana-MS: I) the abundance of insect orders collected in the soil and II) the effect of seasonality on the abundance of insects. The collections occurred in the dry and rainy seasons. For the collection of insects, fall traps were installed monthly. A total of 7235 insects were collected. In the dry season 2318 insects and in the rainy season 4917 insects. The most abundant orders were Hymenoptera and Coleoptera. In the present study it was observed that the abundance of insects in Cerrado and Pantanal ecotone area has a seasonal pattern, with a greater abundance of insects in the rainy season.

Keywords: Coleoptera, Hymenoptera. rainy season, dry season.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus de Aquidauana. Oscar Trindade de Barros, 740, Bairro da Serraria. CEP 79200-000. Aquidauana – MS. Brasil. bbalgarve@gmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus de Aquidauana. Laboratório de Estudos da Biodiversidade. Rua Oscar Trindade de Barros, 740, Bairro da Serraria. CEP 79200-000. Aquidauana – MS. Brasil. E-mail: tatianenlima@gmail.com

Introdução

O município de Aquidauana localiza-se a 130 km a oeste de Campo Grande, capital do Mato Grosso do Sul. Aquidauana está situado em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Pantanal (área de ecótono). A transição entre dois ecossistemas implica a existência de uma área com valores intermediários para diversos parâmetros ambientais (NEIFF, 2003; RODRIGUES et al., 2017). O que por consequência, pode gerar um aumento na biodiversidade, dado o fato dessas áreas apresentarem representantes de fauna e flora dos dois ecossistemas (VELOSO et al., 1991). Ademais, essas áreas são importantes por atuarem como barreira ou área de isolamento com ecossistemas vizinhos (MALANSON, 1997).

No Domínio Cerrado, alterações ambientais são provenientes de uma sazonalidade climática com duas estações bem definidas, o período seco e chuvoso (SIQUEIRA et al., 2016). Essa sazonalidade climática causa distúrbios naturais, que modificam constantemente as propriedades do solo, da flora e da paisagem e a reestruturação de muitas comunidades (AMARAL et al., 2013). No Pantanal as áreas conhecidas como planícies de inundação se caracterizam pela presença de habitats que variam de aquáticos a terrestres, de acordo com o grau de comunicação com o rio principal (PAZ et al., 2010). Os ciclos de secas e cheias são um importante fenômeno hídrico para a região, criando um sistema complexo e dinâmico (JUNK & DA SILVA, 1999; RESENDE, 2008). O ecótono entre esses dois biomas sofre influência dessas variações climáticas, o que por consequência afeta as características da paisagem e a sua fauna e flora local.

Embora os biomas Cerrado e Pantanal representem regiões com alta diversidade de fauna e flora, o conhecimento relacionado as comunidades de insetos nesses biomas e na área de transição são escassos (BATTIROLA et al., 2007; SILVA et al., 2011). Os insetos são importantes indicadores ambientais, tanto por ser os metazoários mais diversos em número de espécies, bem como pela facilidade de amostragem (THOMANZINI & THOMANZINI, 2000). Além disso, os insetos são considerados bons indicadores dos níveis de impacto ambiental, devido a sua grande diversidade de espécies e habitat, além da sua importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais (BROWN, 1997; NICHOLS et al., 2007).

Os insetos de solo e da serrapilheira apresentam alta diversidade e alta capacidade de reprodução, tornando excelentes organismos bioindicadores. Entre esses estão os representantes das ordens Orthoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera e Coleoptera (COPATTI & DAUDT, 2009). Por exemplo, as formigas (Hymenoptera) e os besouros (Coleoptera), que estão entre os insetos mais abundantes no solo, apresentam uma tolerância estreita aos fatores climáticos como temperatura e umidade (WINK et al., 2005). O objetivo deste estudo foi observar em uma área de ecótono entre os biomas Cerrado e Pantanal no município de Aquidauana-MS: I) a abundância das ordens de insetos coletadas no solo e II) o efeito da sazonalidade na abundância dos insetos.

Metodologia

O estudo foi realizado em uma Área de Proteção Permanente, situada no município de Aquidauana, MS (20°26'25" S, 55°39'21" W). A área está na transição entre o Planalto de Maracajú-Campo Grande e a Planície Pantaneira (FILHO et al., 2009). Na região a vegetação predominante é do tipo savana arbórea aberta (cerrado), com algumas inclusões do tipo savana arbórea densa (cerradão). Esta vegetação é caracterizada por diferentes fisionomias, variando de campos abertos a bosques (FINA & MONTEIRO, 2013). O clima da região, segundo a classificação descrita por Köppen-Geiger é do tipo Aw (Tropical de Savana) com precipitação média anual de 1200 mm e temperaturas médias de 26,2 °C, com inverno seco e verão chuvoso.

As observações ocorreram nas estações seca (entre maio e outubro de 2016) e chuvosa (entre novembro de 2016 e abril 2017). Para a coleta dos insetos, mensalmente foram instaladas na área da reserva, 30 armadilhas de queda (tipo *pitfall*). Cada armadilha foi montada com recipientes plásticos de 10 cm de diâmetro e 20 cm de profundidade enterrada até o nível do solo. No interior das armadilhas foi mantida uma mistura de detergente e álcool 70% GL, para contenção e conservação dos insetos capturados. As armadilhas foram distribuídas ao longo de uma trilha de aproximadamente 4 km que corta a área da Mata Ciliar. Cada armadilha ficou 24 horas no local da amostragem. Os insetos coletados foram triados no laboratório de Estudos da Biodiversidade da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Com o auxílio de estereomicroscópio e chaves de identificação as amostras foram separadas em nível de ordem e contados. As ordens Coleoptera e Hymenoptera foram classificadas em família. Para comparar a abundância de insetos e as variáveis climáticas (temperatura e precipitação) foi realizada correlação de Pearson. A abundância de insetos entre as estações seca e chuvosa foi comparada através de teste T. Os dados foram analisados no software livre BioStat 5.0 (AYRES et al., 2007).

Resultados

Foram coletados 7235 insetos, sendo 2318 na estação seca (maio-outubro) e 4917 na estação chuvosa (novembro-abril), sendo observada uma diferença significativa na abundância de indivíduos entre as duas estações ($t = -3,40$; $GL = 10$; $p = 0,00$) (Figura 1). O número médio de insetos (\pm desvio padrão) observados mensalmente foi de 603 (± 309) insetos. O mês com maior abundância de espécimes amostrados foi abril (1084). E, mês com menor abundância foi setembro (53). A média de insetos coletados na estação seca foi de 386 (± 244) e na estação chuvosa foi de 819 (± 192).

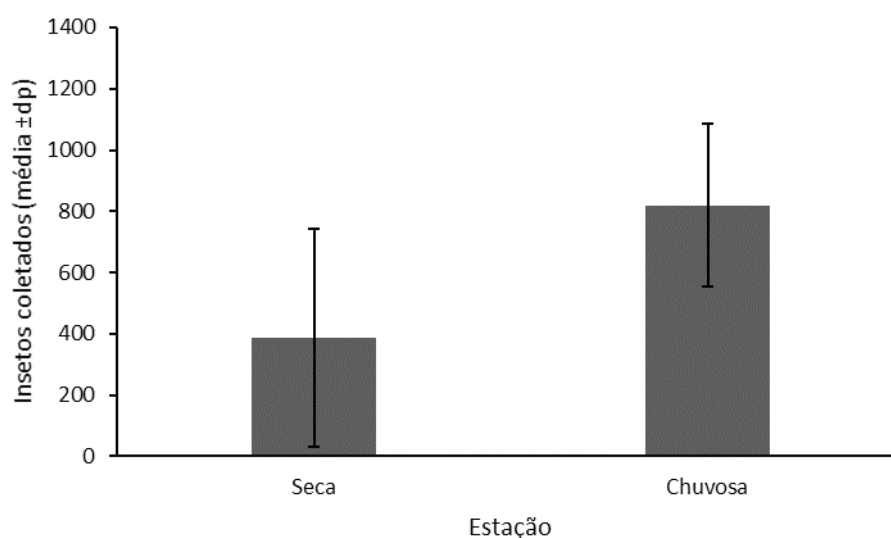


Figura 1. Número médio de insetos (as barras mostram o desvio padrão) coletados nas estações seca e chuvosa na área de ecótono entre os biomas Cerrado e Pantanal, Aquidauana/MS.

Os insetos coletados estavam distribuídos em 13 ordens (Archaeognatha, Blattaria, Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Psocoptera, Siphonaptera e Tysanoptera). A ordem Hymenoptera foi a mais abundante, perfazendo um total de 5472 indivíduos (76% da amostra). Todos os Hymenoptera eram representantes da família Formicidae (formigas) (Figura 2).

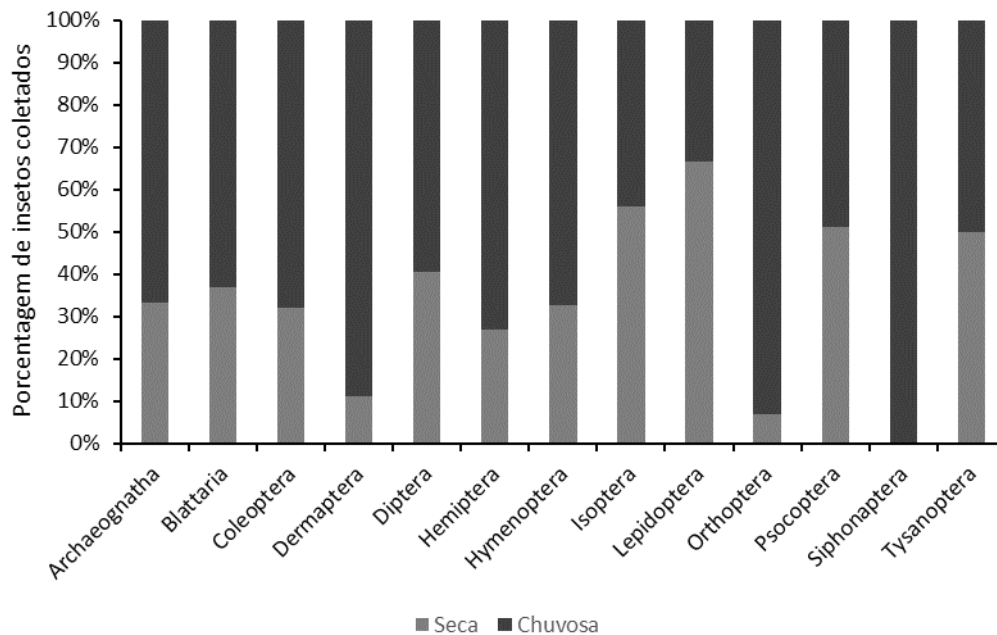


Figura 2. Ordens de insetos coletados nas estações seca e chuvosa na área de ecótono entre os biomas Cerrado e Pantanal, Aquidauana/MS.

O segundo grupo mais abundante foi a ordem Coleoptera (besouros) com 703 indivíduos coletados. As duas ordens mais representativas (Hymenoptera e Coleoptera) foram coletadas em maior abundância na estação chuvosa. As ordens menos abundantes foram Archaeognatha, Siphonaptera, Lepidoptera, Dermaptera, Tysanoptera, Isoptera e Psocoptera, as quais representaram menos de 2% da amostra. A ordem Siphonaptera (pulga) foi coletada apenas na estação chuvosa (Tabela 1).

A ordem Coleoptera foi representada por 12 famílias: Carabidae, Chrysomelidae, Cicindelidae, Curculionidae, Desmestidae, Mycetophagidae, Nitidulidae, Scarabaeidae, Scolytidae, Silphidae, Sthaphilinidae e Tenebrionidae. As mais representativas foram Scolytidae, Nitidulidae e Sthaphylinidae, as quais compõem 80% da amostra. As famílias menos representativas foram Carabidae, Desmestidae e Silphidae, sendo observada a coleta de apenas um representante de cada família.

A temperatura média durante o período da amostragem foi de 25,06 °C e a precipitação foi de 79,91 mm. A temperatura média nos períodos seco e chuvoso foram 22,5 °C e 27,63 °C, respectivamente. Nos meses secos (maio-outubro) a precipitação média foi de 23,6 mm, nos meses chuvosos (novembro-abril) a precipitação média foi de 136,66 mm. A estação chuvosa obteve o maior pico pluviométrico durante o mês de abril, o que marca o final da estação chuvosa (Figura 3). Houve correlação significativa entre a abundância de insetos e a pluviosidade ($r = 0,39$; $p = 0,002$). Não foi observada correlação entre a abundância dos insetos e a temperatura ($r = 0,14$; $p = 0,21$).

Tabela 1. Ordens de insetos coletados nas estações seca e chuvosa na área de ecótono entre os biomas Cerrado e Pantanal, Aquidauana/MS.

Ordem	Estação	
	Seca	Chuvosa
Archaeognatha	1	2
Blattaria	49	84
Coleoptera	226	477
Dermaptera	1	8
Diptera	148	216
Hemiptera	32	87
Formicidae	1789	3683
Isoptera	19	15
Lepidoptera	4	2
Orthoptera	23	313
Psocoptera	20	19
Siphonaptera	0	5
Tysanoptera	6	6
Total	2318	4917

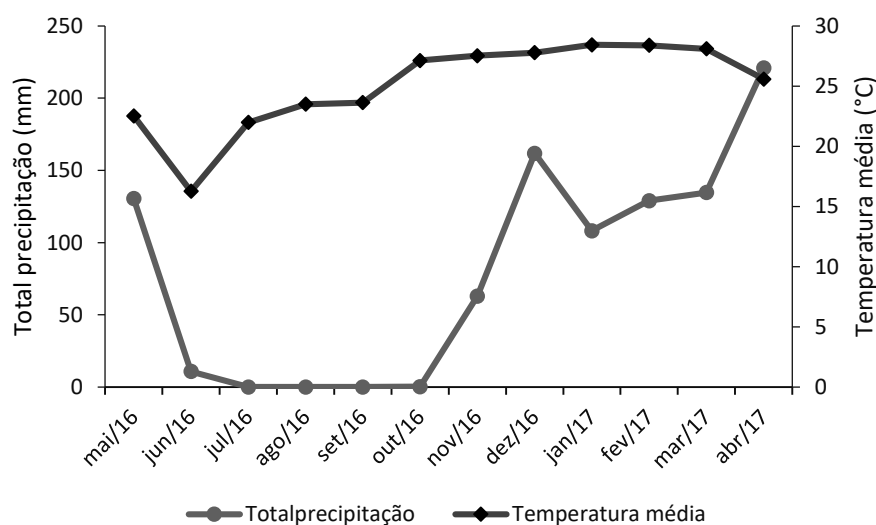


Figura 3. Precipitação mensal total e temperatura média mensal de maio de 2016 a agosto de 2017 em Aquidauana/MS.1 (Fonte: CEMTEC, disponível em <https://www.cemtec.ms.gov.br/>).

Discussão

No presente estudo foi observado que a abundância de insetos em área de ecótono Cerrado Pantanal tem um padrão sazonal, com maior abundância de insetos na estação chuvosa. Para muitos insetos é observada uma maior abundância, principalmente dos adultos de vida livre, na estação chuvosa. Pois, nessa estação ocorre uma maior oferta de recursos vegetais, uma vez que logo no início do período das chuvas a maioria das plantas aumenta a

produção de novas folhas e ramos (FRANCO, 2002). Além disso, na estação chuvosa há um aumento da umidade relativa do ar, que diminui os riscos de dessecação e desidratação, e torna o ambiente mais favorável ao desenvolvimento e sobrevivência dos insetos de vida livre (ARAÚJO, 2013; BETTIOL et al., 2017).

Os grupos mais representativos nas coletas foram Hymenoptera (formigas) e Coleoptera (besouros), ambos mais abundantes na estação chuvosa. As formigas estão presentes em quase todos os ecossistemas terrestres, sendo o grupo animal mais abundante na natureza (FERNÁNDEZ, 2003). Esse grupo de insetos desempenha importantes funções ecológicas, tais como, predação de diversos artrópodes, dispersão de sementes e aeração do solo (PETERNELLI, 2004). Já os besouros, além de apresentarem uma alta diversidade, também desempenham importantes papéis nos ecossistemas. Esses insetos participam da ciclagem de nutrientes, dispersão e predação de sementes e polinização (BOUCHARD, 2014; GULLAN & CRANSTON, 2012).

As famílias de Coleoptera mais representativas que foram observadas neste estudo (Scolytidae, Nitidulidae e Staphylinidae), também são as mais abundantes em trabalhos que envolvem a coleta de coleópteros de solo (MARINONI & GANHO, 2003; TEIXEIRA et al., 2009). Sendo observado, que essas famílias mais abundantes possuem ocorrência ampla em vários ecossistemas, possuem muitas espécies e são facilmente amostradas (IANNUZZI et al., 2003; KIM, 1993). A família Scolytidae é composta por besouros que vivem sob a casca das árvores (GULLAN & CRANSTON, 2007). Muitas espécies atacam árvores já doentes, outras, porém, são sérias pragas florestais (MARINONI et al., 2001). Nitidulidae são pequenos besouros geralmente encontrados em substratos orgânicos como frutos em decomposição, carcaças de animais, flores e fungos. Algumas de suas espécies apresentam hábito predador (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005). Os besouros da família Staphylinidae são conhecidos como bioindicadores por apresentarem sensibilidade as alterações ambientais como a fragmentação. Muitos Staphylinidae são habitantes da serrapilheira, formando um dos mais importantes componentes da fauna de solo (FREITAS et al. 2005).

Muitos estudos envolvendo a variação sazonal na comunidade de insetos em áreas de florestas tropicais e temperadas vem sendo desenvolvidos (DIDHAM & SPRINGATE, 2003; GRIMBACHER & STORK, 2009; WOLDA, 1978). As mudanças macro e microclimáticas inferem na abundância e diversidade de insetos, especialmente e temporalmente. De maneira que, essas mudanças são capazes de condicionar a diversidade, os hábitos de vida e as características morfológicas dos insetos. Os estudos realizados em áreas de Cerrado e Pantanal também encontraram as ordens Hymenoptera e Coleoptera como as mais representativas na estação chuvosa (MARQUES & DEL-CLARO, 2010; MALHEIROS, 2016; PINHEIRO et al., 2002). Entretanto, pouco se conhece a respeito da variação espaço-temporal de insetos e dos mecanismos presentes em ambientes altamente sazonais como as áreas de Cerrado e de Pantanal, e menos ainda em área de transição entre esses biomas.

Na área de ecótono características de clima e de paisagem podem apresentar uma mudança gradual, o que influencia a estrutura das comunidades de fauna e flora (BARELLA, 2003; MALANSON, 1997). Dessa maneira, em áreas de transição, como o ecótono Cerrado Pantanal, os valores observados de abundância e sazonalidade das ordens de insetos coletadas poderia refletir um valor intermediário para os parâmetros que caracterizam as duas áreas adjacentes. Esse estado intermediário pode surgir como resposta dos organismos às mudanças espaciais e/ou temporais de cada local ou habitat, ou ser consequência de fatores de dispersão, como fluxo de água, o vento ou outro agente que modifique o padrão espacial do conjunto (NEIFF, 2003). Novos estudos envolvendo coletas nas áreas adjacentes poderiam ajudar na elucidação dessa questão.

Considerações finais

As ordens que se destacaram por sua abundância no presente estudo foram Hymenoptera e Coleoptera, indicando que esses grupos são importantes nos processos ecológicos dessa área. Além disso, foi observado que na área ocorre um efeito da sazonalidade na abundância desses grupos coletados. A partir do conhecimento desses dados, futuras pesquisas podem concentrar seus esforços na busca por respostas às questões ainda não investigadas aqui e que surgem após estas primeiras análises. Como por exemplo, quais as espécies que compõem essas ordens nas áreas de ecótono e a comparação com a estrutura da comunidade nas áreas adjacentes de Cerrado e Pantanal.

Referências

- AYRES, Manuel et al. BIOESTAT - Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas, Ong Mimiraua, Belém.
- AMARAL, Aryanne Gonçalves et al. Vascular flora in dry-shrub and wet grassland Cerrado seven years after a fire, Federal District, Brazil. Check List, v. 9, p. 487–503, 2013.
- ARAÚJO, Walter Santos. The importance of temporal factors to herbivore insect distribution in Neotropical systems, Revista da Biologia, v. 10, p. 1–7, 2013.
- BROWN, K. S. Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais. In: Martos, H. L. & Maia, N. B. Indicadores ambientais, 1ª ed. Sorocaba, p. 143-151, 1997.
- BARELLA, Walter. Ecótono água, terra e mar do sul de São Paulo. In: HENRY, Raoul. (Org.). Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. São Carlos: RiMa, p. 161-176, 2003.
- BETTIOL, Wagner et al. Aquecimento global e problemas fitossanitários. Brasília, DF: Embrapa, p. 488, 2017.
- BOUCHARD, Patrice. The book of Beetles. A life size guide to six hundred of nature's gems. London, Ivy Press Limited, p. 656, 2014.
- BATTIROLA, Leandro Dênis et al. 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, v. 36, p. 640-651, 2007.
- COPATTI, Copatti Eduardo & DAUDT, Clarissa Rocha. Diversidade de artrópodes na serapilheira em fragmentos de mata nativa e *Pinus elliottii* (Engelm. var. *elliottii*). Ciência e Natura, v. 31, p. 95-113, 2009.
- DIDHAM, Raphael & SPRINGATE, Neil. Determinants on temporal variations in community structure. In: Basset, Y.; Novotny, V.; Moller, S. & Kitching R (eds). Arthropods of tropical forest: Spatio-Temporal dynamics and resource use in the canopy. Cambridge University Press, Cambridge, pp 40-53, 2003.
- FRANCO, A. C. Ecophysiology of woody plants. In: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. (eds). The cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna. Irvington: Columbia University Press, p. 178-197, 2002.
- FERNÁNDEZ, F. Subfamília Formicinae. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.). Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Bogotá-COL: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, p. 299-306. 2003.
- FREITAS, André Victor Lucci et al. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M.; Alves, M. A. S. (eds.). Biologia da conservação. Rio de Janeiro: UERJ. 2005.
- FILHO, Clódís de Oliveira Andrades; ZANI Hiran; GRADELLA, Frederico dos Santos. Compatibilidade da rede de drenagem obtida através de dados SRTM, ASTER e carta topográfica DSG: estudo de caso no Pantanal de Aquidauana. Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá, 7-11 novembro 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.51-61, 2009.
- FINA, Bruna Gardenal & MONTEIRO, Reinaldo. Análise da estrutura arbustivo-arbórea de uma área de Cerrado Sensus Stricto, município de Aquidauana – Mato Grosso do Sul. Revista Árvore, v. 37, p. 577-585, 2013.
- GULLAN, P. J. & CRANSTON, Peter. S. Os Insetos – um resumo de entomologia. 3ª ed. São Paulo: Roca. p. 440, 2007.

Algarve, Bruna Barba; Santos, Fabiana de Abreu dos; Freire, Luciane Gomes; Melo, Silvia Thais Pereira de; Lima, Tatiane do Nascimento. *Efeito da Sazonalidade em Área de Ecótono Cerrado e Pantanal na Abundância de Insetos*. Revista Pantaneira, V. 17, UFMS, Aquidauana-MS, 2020.

GRIMBACHER Peter, STORK Nigel. Seasonality of a diverse beetle assemblage inhabiting lowland tropical rain forest in Australia. *Biotropica*, v. 41, p. 328-337, 2009.

GULLAN, P. J. & CRANSTON, Peter. Os insetos: um resumo de entomologia. São Paulo, Roca, p. 479, 2012.

IANNUZZI, Luciana et al. 2003. Padrões locais de diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação de Caatinga, p. 367-389. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). *Ecologia e conservação da caatinga*. Editora Universitária da Universidade Federal do Pernambuco, Recife, p. 822, 2003.

JUNK, Wolfgang & SILVA, Carolina. Joana. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: *Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, Corumbá. Manejo e conservação*. Anais... Corumbá: EMBRAPA – CPAP, 1999. p. 17-28, 1999.

KIM, Ke Chung. Biodiversity, conservation and inventory: Why insects matter. *Biodiversity and Conservation*, v. 2, p. 191-214, 1993.

MALANSON, George Effects of feedbacks and seed rain on ecotone patterns. *Landscape Ecology*, v. 12, p. 27-38, 1997.

MARINONI, Renato.; GANHO, Norma G.; MONNÉ, Marcela Laura; MERMUDES, Jose Ricardo. Hábitos Alimentares em Coleoptera (Insecta). Ribeirão Preto: Holos. p. 64, 2001.

MARINONI, RENATO. & GANHO, NORMA 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através da armadilha de solo. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20. p. 737-744, 2003.

MARQUES, Graziella Diogenes Vieira & KLEBER, Del-Claro. Sazonalidade, abundância e biomassa de insetos de solo em uma reserva de Cerrado. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 12, p. 141-150, 2010.

MALHEIROS, Roberto. A Influência da Sazonalidade na Dinâmica da Vida no Bioma Cerrado. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 19, p. 2237-8642, 2016.

NEIFF, Juan José. Planícies de inundação são ecótonos? In: HENRY, R. (Org.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. São Carlos: RiMa, p. 29-45, 2003.

NICHOLS Liz; LARSEN Trond; SPECTOR Sacha; DAVIS Adrian; ESCOBAR Federico; FAVILA Mario; VULINEC Kevina. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: A quantitative literature review and meta-analysis. *Biological Conservation*, v. 137, p. 1-19, 2007.

PINHEIRO, Fabio. et al. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology*, v. 27, p. 132–136, 2002.

PETERNELLI, Ethel Fernandes Oliveira; DELLA, Terezinha Maria Castro; MARTINS, Sebastião Venâncio. Espécies de formigas que interagem com as sementes de *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae). *Revista Árvore*, vol. 28, p. 733-738, 2004.

PAZ, Adriano Rolim; COLLISCHONN, Walter; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Simulação Hidrológica de Rios com Grandes Planícies de Inundação. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 15, p. 31-43, 2010.

RESENDE, Emiko Kawakami. Pulso de Inundação – Processo Ecológico Essencial à Vida no Pantanal. Corumbá, MS: EMBRAPA Pantanal. *Boletim de Pesquisa*, v. 94, p. 16, 2008.

RODRIGUES, Lidiane Perbelin; CARVALHO, Elisângela Martins; SILVA, Jaime Ferreira. Unidades de Conservação no Ecótono entre Pantanal e Cerrado: o caso do Município de Aquidauana (MS). I Congresso Nacional de Geografia Física. Campinas, p. 1070-1081, 2017.

SILVA, Neuza Aparecida Pereira; FRIZZAS, Marina Regina & OLIVEIRA, Charles Martins. Seasonality in insect abundance in the “Cerrado” of Goiás State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 55, p. 79–87, 2011.

SIQUEIRA, Thiago Mendes et al. Influências climáticas na produção de serapilheira em um cerradão em Prata – MG. *Biotemas*, v. 29, p. 7-15, 2016.

THOMANZINI, Márcilio Jose.; THOMANZINI, Ariane. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco: EMBRAPA Acre, p. 21, Circular Técnica, v. 57, 2000.

TRIPLEHORN, Charles; JONHSON, Norman. F. Borror & DeLong’s introduction to the study os insects, 7th edition. Thomson Brooks/Cole. 2005.

Algarve, Bruna Barba; Santos, Fabiana de Abreu dos; Freire, Luciane Gomes; Melo, Silvia Thais Pereira de; Lima, Tatiane do Nascimento. *Efeito da Sazonalidade em Área de Ecótono Cerrado e Pantanal na Abundância de Insetos*. Revista Pantaneira, V. 17, UFMS, Aquidauana-MS, 2020.

TEIXEIRA, Cíntia Cristina Lima; HOFFMANN, Magali. & SILVA-FILHO, Gilson. 2009. Comunidade de Coleoptera de solo em remanescente de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotrópica*, v. 9, p. 91-95, 2009.

VELOSO, Hennque Pimenta; RANGEL FILHO, Antonio Lourenço Rosa; LIMA, Jorge Carlos Alves. 1991. *Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro. 112 pp.

WINK, Charlotte; GUEDES, Jerson Vanderlei Carus; FAGUNDES, Camila Kurzmann; ROVEDDER, Ana Paula. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.4, p. 60-71, 2005

WOLDA Henk. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. *Journal of Animal Ecology*, v. 47, p. 369-381, 1978.