

O TIPO DE VEGETAÇÃO E A ESTRUTURA DO DOSEL INFLUENCIAM NA ABUNDÂNCIA DE BESOUROS ARBORÍCOLAS NA PLANÍCIE DO PANTANAL DE POCONÉ - MT?

Francielly de Oliveira Pedralino, Vilma da Oliveira Brito, Marinêz Isaac Marques, Leandro Dênis Battirola, Juliano Bonatti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), *campus* Cuiabá - Bela Vista, Graduanda do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Bolsista de Iniciação Científica (IFMT/FAPEMAT), colaboradora do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: franoliveira9.8@gmail.com

RESUMO

As áreas úmidas, como o Pantanal de Mato Grosso, são caracterizadas, dentre outros fatores, pelo efeito da inundação e sua vegetação. Esses aspectos podem atuar diretamente sobre a abundância dos organismos, dentre eles dos invertebrados. Este estudo objetivou verificar a relação da abundância de coleópteros arborícolas (besouros) e a quantidade do dossel em duas fitofisionomias que compõem a paisagem do pantanal de Poconé-MT. O método empregado para a coleta foi a nebulização de copas em áreas monodominantes de *Vochysia divergens* (cambarazal) e áreas de vegetação mista (cordilheiras), durante o período de seca (Set./Out. de 2012). A maior abundância de Coleoptera foi registrada nas cordilheiras ($n = 9.122$ ind.), já nos cambarazais verificou-se uma abundância, aproximadamente, 26% menor ($n = 6.724$ ind.), porém esse número de besouros arborícolas entre as formações vegetais avaliadas, estatisticamente, não se distinguem. Entretanto, quando considerado a relação do número de indivíduos com a quantidade de dossel mensurado (Índice de Área Folia - IAF), percebeu-se que essa densidade é maior e mais variável, em cordilheiras, que em cambarazais (amplitude = $86,96 - 9.862,50$ ind./m² m⁻²). Nesse último a densidade é menor e a distribuição mais homogênea (amplitude = $77,41 - 526,98$ ind./m² m⁻²). Além disso, verificou-se que existe uma relação positiva entre a quantidade de dossel e o número médio de indivíduos somente em cambarazais. Os dados sugerem que o refinamento da análise da comunidade de besouros possa revelar que a ocorrência de certas espécies pode ser determinada por outras propriedades não mensuradas, principalmente, nas cordilheiras. Dentre essas características pode-se citar, como exemplo, diferenças na distribuição dos recursos disponíveis, fenologia das espécies vegetais, assim como, características microclimáticas e a propriedades relacionadas à sazonalidade marcadamente típica de áreas alagáveis como o Pantanal matogrossense.

PALAVRAS-CHAVE: densidade, Coleoptera, dossel, índice de área foliar, área úmida.

INTRODUÇÃO

O dossel das florestas tropicais é responsável por mecanismos que regulam processos-chave nos ecossistemas desse ambiente, como por exemplo, influenciando no fluxo de energia, na ciclagem dos materiais e na dinâmica do clima em escalas regional e global (Basset *et al.* 2002). Tais processos estão intimamente ligados à alta produtividade primária nestes ambientes (Lowman & Nadkarni 1995), a qual viabiliza uma alta variedade de recursos, principalmente alimentares, para os artrópodes (Novotny *et al.* 2002). Esses organismos representam o mais abundante e diverso táxon do dossel das florestas tropicais em várias regiões do mundo (Stork e Grimbacher 2006). Os Coleoptera, bem como, outros artrópodes, vivem no dossel das florestas e podem ser amostrados para se verificar os detalhes relacionados à abundância, diversidade e estrutura de suas assembleias, assim como, sua relação com variáveis ambientais. Apesar de serem importantes componentes da artropodofauna Neotropical, pois participam de processos importantes, tais como, controle populacional organismos (Anderson 1993) e polinização (Oliveira *et al.* 2003), esses artrópodes são pouco estudados, no dossel das florestas, sendo a maioria das observações já realizadas focadas, preponderantemente, na especificidade hospedeira e diversidade (Erwin & Scott 1980, Allison *et al.* 1993). Considerando, assim, que os Coleoptera correspondem a um grupo taxonômico representativo no dossel da maioria dos ambientes tropicais, e, desempenham papéis biológicos importantes nos ecossistemas, o estudo de aspectos ecológicos, tais como distribuição, diversidade, respostas a variações sazonais e relações com habitat, ainda carecem de informações nas regiões tropicais, dentre elas pode-se destacar as áreas úmidas, como o Pantanal matogrossense. Levando em conta em esses fatos, o presente estudo teve como objetivo de verificar se a cobertura do dossel influencia na abundância de besouros em duas formações vegetais típicas do Pantanal de Poconé-MT, durante o período não-inundado. Compreender como estes organismos se relacionam com componentes estruturais do ambiente, além de elucidar questões de cunho ecológico, as informações, como o deste estudo, podem fornecer

subsídios para manejo de habitats, contribuindo para a definição de práticas de gestão de uso dos recursos florestais dos ambientes pantaneiros e de sua biodiversidade, bem como dos serviços ambientais prestados por esse bioma.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende uma região de savana periodicamente inundada (Junk *et al.* 2013) no norte do Pantanal matogrossense, denominada Pantanal de Poconé (Adámoli 1982), especificamente na região entre os rios Bento Gomes e Cuiabá. A coleta dos dados ocorreu no período da seca (setembro/outubro de 2012) em duas diferentes fitofisionomias típicas do Pantanal, as florestas monodominantes sazonalmente inundáveis, com predomínio de *V. divergens* (cambarazal), e em vegetação mista, não inundável, denominada cordilheira. Os habitats para o estudo foram selecionados a partir da análise de mapas da região. A partir de então, foram selecionadas dez áreas, que compreendem as fitofisionomias de interesse. As áreas foram mapeadas e divididas em parcelas de 20mx50m, das quais, por meio de sorteio, foi selecionada uma parcela por área o que correspondeu a uma unidade amostral. As dez unidades amostrais compreenderam cinco cambarazais e cinco cordilheiras. Em cada unidade amostral, estabeleceram-se três quadrantes de 5mx5m, onde se realizou o procedimento de coleta dos artrópodes, totalizando 30 quadrantes amostrados. Em cada um desses quadrantes, mensurou-se o índice de área foliar (IAF) (Fig. 01). Esse representa a relação entre a superfície foliar e a superfície de projeção da copa no solo ($m^2 m^{-2}$), o que remete a uma medida de quantidade de dossel avaliado. Um ceptômetro de barra, modelo LP-80 AccuPAR, foi utilizado para mensurar o IAF seguindo os procedimentos descritos em Decagon (2008). Com isso, foi possível verificar a relação do IAF com a abundância de besouros de dossel.

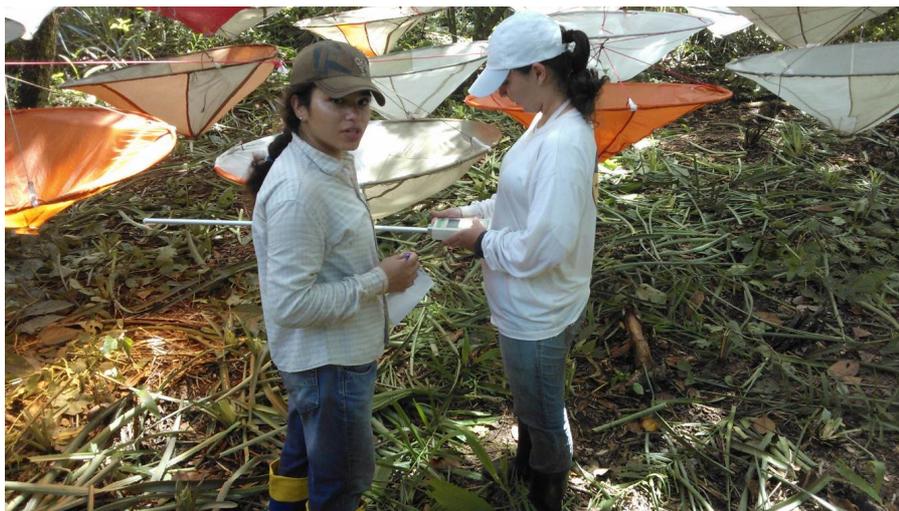


Figura 01: Mensuração do índice de área foliar (IAF). Fonte: Juliano Bonatti.

Os quadrantes sorteados para a amostragem foram nebulizados empregando-se o método de termonebulização das copas - *canopy fogging* (Stork *et al.* 1997, Adis *et al.* 1998, Battirola *et al.* 2004), utilizando piretróides sintéticos. Todo o quadrante foi circundado por funis de nylon (1m de diâmetro cada), totalizando 25 funis coletores por quadrante (Fig. 02). Na base desses funis acoplaram-se frascos coletores de plástico, contendo álcool a 92%, numerados e identificados, o que possibilitou a identificação do ponto de coleta dos organismos.

A nebulização foi efetuada durante oito minutos, utilizando-se um termonebulizador Swingfog modelo SN50, que produz um forte jato direcionado a partir do solo para todas as partes do dossel (Fig. 03). Os procedimentos iniciaram em torno das 6:00 horas da manhã, horário em que a circulação de ar é menos intensa, o que possibilita que a nuvem de inseticida suba lentamente através dos estratos da floresta (Adis *et al.* 1998). O inseticida empregado foi o Lambdacialotrina a 0,5% (Icon ®), o qual é um piretróide sintético não residual, diluído em óleo diesel a uma concentração de 1% que, associado ao sinergista (DDVP 0,1%) aumenta o efeito de queda (“knockdown”) sobre os organismos, diminuindo o seu deslocamento. Em cada quadrante amostral, onde foi efetuada a nebulização, a retirada das amostras ocorreu duas horas após a aplicação do inseticida. Para a retirada dos frascos coletores as paredes dos funis foram sacudidas e lavadas com auxílio de pulverizadores contendo álcool a 92%. Essa amostragem padronizada permitiu a comparação equânime da abundância de besouros entre os habitats semelhantes, assim como entre as diferentes formações florestais. O material coletado foi transportado, para triagem, ao Laboratório de

Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA) do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso em Cuiabá-MT.



Figura 02: Estrutura para amostragem de artrópodes do dossel por nebulização. Fonte: Juliano Bonatti.



Figura 03: Nebulização das árvores e dossel para coleta de artrópodes. Fonte: Rainiellen de Sá Carpanedo.

As variáveis avaliadas no estudo foram a abundância de besouros, densidade, tipo de hábitat (cordilheira e cambarazal) e cobertura de dossel, esse último referindo-se ao índice de área foliar ($m^2 m^{-2}$). A abundância de besouros foi determinada pelo número de indivíduos encontrado. Para calcular a densidade de indivíduos relativa à quantidade de dossel de cada amostra, dividiu-se o número de indivíduos, ou seja, a abundância, pelo IAF, obtendo-se assim uma densidade representada pelo número de indivíduos / m^2 de folha / m^2 solo ($ind./m^2 m^{-2}$). A partir desses dados uma ANOVA foi realizada, empregando o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, a fim de verificar a diferença da abundância, assim como, da densidade de besouros em cada e entre das formações vegetais avaliadas. Por fim, realizou-se uma análise de regressão linear tendo como objetivo verificar o grau de relação entre a média da cobertura do dossel, o IAF, com a abundância média de besouros de cada ambiente avaliado. Considerou-se os valores significativos quando p fora menor do que 5% ($p < 0,05$). O programa computacional BioEstat 5.3 (Ayres *et al.* 2007) foi utilizado para realizar as análises.

RESULTADOS OBTIDOS

Em dez dias de amostragem foram registrados um total de 15.846 indivíduos. A maior abundância de Coleoptera foi registrada nas cordilheiras ($n = 9.122$ ind.), já nos cambarazais verificou-se uma abundância, aproximadamente, 26% menor ($n = 6.724$ ind.). Observou-se também que nas cordilheiras houve a maior e a menor abundância registrada,

3.945 e 97 ind., respectivamente. No entanto, nos cambarazais essa variação foi menos pronunciada (999 e 160 ind.). Sendo assim, a abundância média foi maior em cordilheiras do que nos cambarazais (Fig. 04). No entanto, essas diferenças não são estatisticamente significativas ($H = 14,037$ g.l. = 9; $p = 0,121$).

O valor médio do IAF foi de 1,43 e 2,35 em cordilheiras e cambarazais, respectivamente. O menor IAF registrado em cordilheira foi de 0,32 e máximo de 2,69. Em cambarazal foi 0,44 e 6,24, valores mínimo e máximo, respectivamente (Fig. 04). Observa-se que o IAF se distingue entre os quadrantes avaliados ($H = 26,014$ g.l. = 9; $p = 0,002$), principalmente pelos menores valores médios menores nas cordilheiras que nos cambarazais.

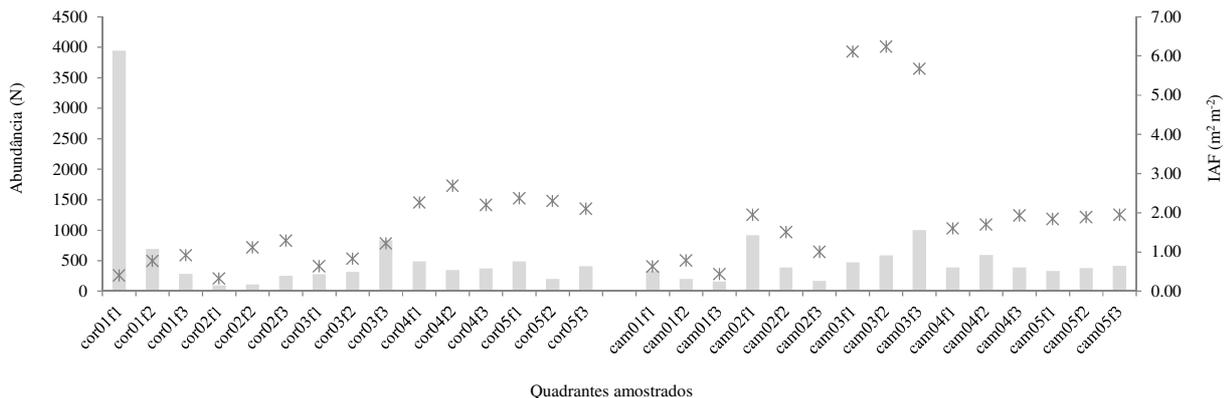


Figura 04: Abundância de besouros (■ = número de indivíduos) e os valores do Índice de Área Folia (× = IAF m² m⁻²) durante a o período da seca (Set. - Out./2012) em cordilheira (cor) e cambarazal (cam), região do porto cercado, Pantanal de Poconé-MT.

Em cordilheira, a maior densidade de besouros registrada foi de 9.862,50 e menor 86,96 ind./m² m⁻². Nos cambarazais verificou-se uma densidade máxima de 526,98 e mínima de 77,41 ind./m² m⁻². Aos resultados ANOVA, contrapondo o observado para os dados de abundância, demonstram que a diferença observada da densidade de besouros, ou seja, da relação de indivíduos pela quantidade de dossel, entre as formações vegetais amostradas são significativas ($H = 20,63$; g.l. = 9; $p = 0,014$), destacando-se principalmente duas cordilheiras (cor01 e cor03) e um cambarazal (cam01). Pôde-se verificar que a densidade de besouros nas cordilheiras apresenta diferenças internas, enquanto que os cambarazais a densidade de besouros é mais equânime.

O resultado da análise de regressão mostra que a abundância de besouros e a quantidade de dossel estão relacionadas positivamente em cambarazais ($r^2 = 0,779$; $p = 0,045$), aproximadamente 70% da abundância é explicada pelo IAF (Fig. 05). Já nas cordilheiras não existe relação entre a quantidade de dossel e a abundância de besouros no mesmo ($r^2 = 0,191$; $p = 0,535$), sugerindo que outros fatores podem determinar a quantidade de organismos no dossel dessa formação florestal.

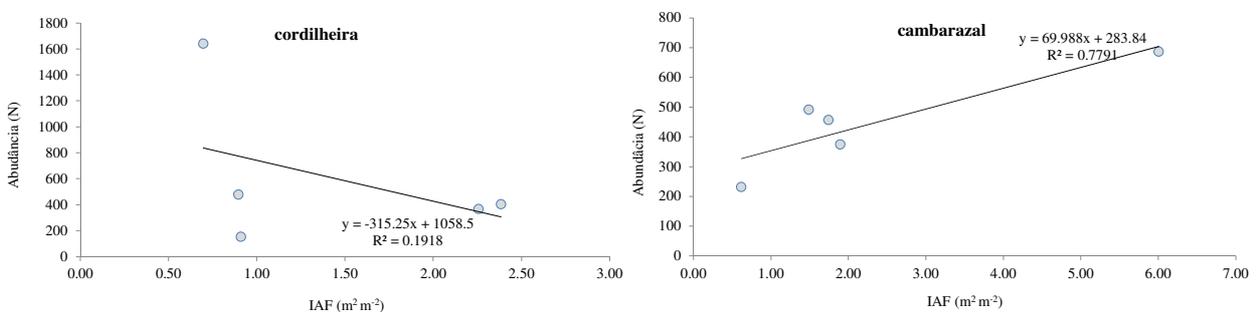


Figura 05: Relação entre a abundância de besouros e os valores do Índice de Área Folia-IAF (m² m⁻²) do dossel, durante a seca (Set. - Out./2012), região do porto cercado, Pantanal de Poconé-MT.

O refinamento da análise da comunidade de besouros pode revelar que a ocorrência de algumas espécies de besouros pode ser determinada por outras características não mensuradas nas cordilheiras, como diferenças dos recursos disponíveis, diversidade de espécies vegetais, atributos da estrutura da vegetação, como fenologia, composição da comunidade biótica e ou características microclimáticas. Outro fator a ser considerado é a possibilidade de diferentes

estratégias de sobrevivência dos organismos em cada período sazonal, característico do Pantanal, que podem influenciar em períodos de subsequentes.

Em suma, verificou-se que o número de besouros arborícolas não se distingue entre cordilheiras e cambarazais no período da seca não Pantanal de Poconé-MT. Entretanto, quando se considera a abundância de indivíduos pela quantidade de dossel avaliado, percebe-se que a densidade de besouros de dossel é maior, assim como a variação da mesma, em formações vegetais mais diversificadas, como nas cordilheiras, enquanto que em formações vegetais monodominantes, os cambarazais, a distribuição da densidade é mais homogênea e menor. Além disso, a quantidade de dossel explica a variabilidade da abundância de Coleoptera somente em cambarazais, representado por uma relação positiva com esse último.

FINANCIAMENTO E APOIO

- Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (Financiamento Edital 42/2012 PROPES-IFMT).
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) (Bolsa de Iniciação Científica).
- Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Artrópodes (LETA) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Financiamento edital Universal 14/2012 - Processo n° 484679/2012-0).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adámoli, J. A. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito de "Complexo do Pantanal". *Anais do 32º Congresso Nacional de Botânica*. Pp. 109-119.
2. Adis, J.; Basset, Y.; Floren, A.; Hammond, P. M. and Linsenmair, K. E. 1998. Canopy fogging of an overstory tree: recommendations for standardization. *Ecotropica* 4: 93-97.
3. Allison, A.; Samuelson, A. and Miller, S. E. 1997. Patterns of beetle species diversity in *Castanopsis acuminatissima* (Fagaceae) trees studied with canopy fogging in mid-montane New Guinea rainforest, p. 224-236. In: Stork, N. E.; Adis, J. and Didham, R. K. (eds.). *Canopy arthropods*. London, Chapman & Hall, 567 p.
4. Anderson, R. S. 1993. Weevil and plants: phylogenetic versus ecological mediation of evolution of host plant association in Curculioninae (Coleoptera: Curculionidae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 165: 197-232.
5. Ayres, M.; Ayres Júnior, M.; Ayres, D. L. e Santos, A. A. 2007. *BIOESTAT - Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas*. Mamirauá. Belém, PA. 364 p.
6. Basset, Y.; Horlyck, V. and Wright, J. 2002. Forest canopies and their importance, p.27-34. In: Y. Basset, Horlyck, V. and Wright, J. (eds.). *Studying forest canopies from above: The international canopy crane network*. Bogotá, Editorial Panamericana de Colombia, 196p.
7. Battirola, L. D.; Marques, M. I.; Adis, J. and 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. *Revista Brasileira de Entomologia* 48: 421-430.
8. Decagon. 2008. *Accupar – PAR/LAI Ceptometer. Operator's Manual*. Version 6.
9. Erwin, T. L. and Scott, J. C. 1980. Seasonal and size patterns, trophic structure, and richness of Coleoptera in the tropical arboreal ecosystem: the fauna of the tree *Luebeu seemunnii* Triana & Planch in the Canal Zone of Panama. *The Coleopterists Bulletin* 34: 305-322.
10. Junk, W. J.; Piedade, M. T. F.; Lourival, R.; Wittmann, F.; Kandus, P.; Lacerda, L. D.; Bozelli, R. L.; Esteves, F. A.; Nunes da Cunha, C.; Maltchik, L.; Schöngart, J.; Schaeffer-Novelli, Y. and Agostinho, A. A. 2013. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*. doi: 10.1002/aqc.2386.
11. Lowman, M. D. and Nadkarni, N. M. 1995. *Forest canopies*. Academic Press, San Diego, 624p.
12. Novotny, V.; Basset, Y.; Miller, S. E.; Weiblen, G. D.; Bremer, B.; Cizek, L. and Drozd, P. 2002. Low host specificity of herbivorous insects in a tropical forest. *Nature* 416: 841-844.
13. Oliveira, M.S.P.; Couturier, G. e Beserra, P. 2003. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. *Acta Botânica Brasileira* 17(3): 343-353.
14. Stork, N. E. and Grimbacher, P. S. 2006. Beetle assemblages from an Australian tropical rainforest show that the canopy and the ground strata contribute equally to biodiversity. *Proceedings of the Royal Society* 273: 1969-1975.
15. Stork, N. E.; Adis, J. and Didham, R. K. 1997. *Canopy arthropods*. London, Chapman & Hall, 567 p.