

Palafitas: proteção contra as enchentes do Pantanal e refúgio para insetos construtores de armadilhas (*Myrmeleon* sp)

Cibele Furtado da Cruz¹
Thais Furtado da Cruz²
Edihanne Gamarra Arguelho²
Tatiane do Nascimento Lima²

RESUMO

No Pantanal em respostas aos períodos de seca e cheia, as habitações humanas ocorrem em estruturas conhecidas como palafitas. Essas estruturas têm como função elevar as moradias e garantir proteção contra a inundação. Insetos conhecidos como formiga-leão utilizam as palafitas como abrigo. O objetivo deste trabalho foi fazer uma descrição da ocorrência das formigas-leão em uma área do Pantanal, destacando a importância das palafitas para esses insetos. A amostragem dos insetos ocorreu embaixo das palafitas e no seu entorno. Como resultado foram contabilizadas 3040 formigas-leão, sendo 2813 embaixo das palafitas e 227 na área do entorno. A densidade de larvas embaixo das palafitas foi de 2,05 indivíduos/m² e na área de entorno foi de 0,013 indivíduos/m². A maior ocorrência desses insetos embaixo das palafitas demonstra que esse ambiente é vantajoso, e que embora seja artificial é amplamente colonizado pelos insetos formigas-leão.

Palavras-chave: formiga-leão, Miranda-Abobral, áreas úmidas.

PALAFITAS: PROTECTION FROM THE PANTANAL FLOODS AND REFUGE FOR TRAP-BUILDING INSECTS (*Myrmeleon* sp)

ABSTRACT

In the Pantanal, in response to periods of drought and flood, human dwellings occur in structures known as *palafita*. These structures have the function of elevating the houses and guaranteeing protection against flooding. Insects known as antlion use palafitas as shelter. The objective of this work was to describe the occurrence of antlion in an area of the Pantanal, highlighting the importance of stilts for these insects. Antlion sampling took place under and around the palafita. As a result, 3040 antlion were counted, with 2813 under the palafita and 227 in the surrounding area. The density of insect under the palafita was 2.05 individuals/m² and in the surrounding area it was 0.013 individuals/m². The greater occurrence of these insects under palafita demonstrates that this environment is advantageous, and that although it is artificial, it is largely colonized by the antlion insects.

Key words: antlion, Miranda-Abobral, wetlands.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, cibelecruz345@gmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Introdução

O Pantanal é formado por conjuntos de grandes depressões e leques aluviais na bacia do rio Paraguai, formando uma das maiores planícies de sedimentação da Terra. A planície pantaneira situa-se na depressão do Alto Paraguai, delimitado a oeste pela Cordilheira dos Andes e a leste pelo Planalto Central Brasileiro. No Brasil cobre uma área de aproximadamente 140.000 Km², nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (ADÂMOLI, 1982; CASTELNOU et al., 2003). O clima da região é Aw – tropical subúmido, com invernos secos e verões chuvosos e precipitação média anual entre 1.000 e 1.500 mm na região norte e entre 1.000 e 1.200 mm ao ano na região sul (KÖEPPEN, 1948). As composições florísticas são um mosaico de Cerrado, Cerradão, Campos naturais, Campos inundáveis e ambientes aquáticos como lagoas de água doce ou salobra, rios, vazantes e corixos. Os Campos naturais e Campos inundados são as formações vegetais que cobrem a maior parte da região sul. Enquanto para a região norte o Cerrado é a fitofisionomia dominante (CUNHA et al., 2006; SILVA et al., 2000).

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; SILVA, 1999; RESENDE, 2008). Em decorrência do ciclo de seca e cheia, parte das habitações humanas construídas no Pantanal, ocorrem em estruturas conhecidas como *palafitas* (estruturas de madeira usadas em construções ribeirinhas, cuja função é evitar que a água alcance a edificação). O mesmo tipo de construção pode ser observado entre as populações que vivem na bacia Amazônica, onde os períodos de cheia e vazante geram impactos nas condições de vida da população, afetando diretamente além da habitação, questões de saúde, educação e saneamento básico (RIBEIRO; CARNEIRO, 2016).

Nas observações de Costa (1999) sobre a planície pantaneira:

Cheias e secas dominam o ritmo da vida nessas terras inundáveis. Para seus habitantes, os “naturais do rio”, a vida segue alternando-se nesse compasso: quando as águas estão baixas, com a alegria dos que desfrutam a abundância, cantam e dançam: cheia transformando suas canoas em casa, navegam por quatro meses entre os tantos braços do Paraguai espreado. E o cotidiano se faz sobre a cadência imposta pelas águas [...] (COSTA, 1999, p. 100).

As palafitas são construídas para garantir proteção aos moradores contra a inundação causada pelas cheias dos rios. Mas, a fauna da região também utiliza essas estruturas como

abrigo. Um exemplo são os insetos conhecidos popularmente como formiga-leão. As larvas desses insetos tem como característica a construção de armadilhas, que são usadas para a captura de presas. Para construir a armadilha, que tem forma de funil, são necessários locais com solo seco e arenoso (MISSIRIAN et al., 2006). Além de selecionar o tipo de solo, esses insetos também selecionam locais que garantam a proteção de suas armadilhas contra a chuva e a incidência direta do Sol (ADAR; SCHARF, 2016; ARNETT; GOTELLI, 2001), características que podem ser observadas embaixo das palafitas.

De maneira geral, os predadores selecionam locais com maior retorno energético durante a busca pelas presas (PYKE, 1989). Mas no caso dos predadores construtores de armadilhas, a presa vem de fora, de maneira que o maior gasto é com a construção e com a manutenção das armadilhas, e não com a busca pela presa (BEACHLY et al. 1995). Assim, a seleção do habitat adequado pode garantir sucesso no desenvolvimento desses insetos. Ambientes com diferentes níveis de perturbação para as armadilhas de larvas de formiga-leão, podem afetar tanto o sucesso na construção como a manutenção da armadilha. Assim, armadilhas construídas em um local protegido, podem garantir a obtenção do recurso alimentar (MORRISON, 2004; SWENSON et al., 2007).

As formigas-leão possuem esse nome por se alimentarem principalmente de formigas. Mas, esses insetos não são formigas, trata-se de insetos da ordem Neuroptera, família Myrmeleontidae (imagem na Metodologia). A armadilha construída pelas larvas são funis cônicos, nos quais a presa ao cair tem dificuldade de escapar devido a inclinação da parede do funil e da baixa granulometria do solo. Quando uma eventual presa cai na armadilha, a formiga-leão tenta capturá-la, inserindo suas mandíbulas e injetando enzimas dentro de seu corpo, as quais dissolvem os tecidos moles internos da presa. O fluído é então extraído pelas mandíbulas, que vão sendo inseridas ao longo do corpo da presa, e conduzindo para dentro do canal alimentar. Após a presa ser consumida sua carcaça é atirada para fora do funil (GRIFFITHS, 1980).

As larvas de formiga-leão vivem em torno de seis meses a dois anos no solo, dependendo do tipo de alimentação, fotoperíodo, temperatura e taxa metabólica (ARNETT; GOTELLI, 1999, 2001; MISSIRIAN et al. 2006). Após esse período a larva sofre metamorfose e transforma-se em adultos alados, com aspecto morfológico semelhante as libélulas. Em geral são fracos voadores, sendo comumente atraídos pela luz (LIMA; SILVA, 2017).

Os insetos formiga-leão da espécie *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera, Myrmeleontidae) são facilmente observadas em áreas de ecótono entre os Biomas Cerrado e

Pantanal (LEITE et al., 2021). Especificamente para o Pantanal, ainda não há estudos publicados em periódicos científicos que esclarecem informações quanto ao seu modo de vida nesse ambiente, e ainda, como ocorre o ciclo de vida desses insetos em áreas sujeitas à inundação. Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi fazer uma descrição da ocorrência das larvas de formiga-leão que ocorrem em uma área do Pantanal sub-região Miranda Abobral, destacando a importância das palafitas como habitats para esses insetos.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido na Base de Estudos do Pantanal (BEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (19°34'36.0"S 57°01'08.2"W) localizada no Pantanal sub-região Miranda-Abobral, município de Corumbá-MS. A BEP está localizada na margem direita do Rio Miranda, em uma área de 21,5 hectares, sendo que a área construída da BEP corresponde a 1.371,63m².

A amostragem das larvas de formiga-leão *Myrmeleon* sp. ocorreu embaixo das palafitas (estrutura de concreto que sustentam habitações construídas em áreas alagáveis) e no entorno das palafitas (Figura 1). A amostragem das larvas ocorreu ao acaso, de maneira que toda larva observada foi contabilizada. Em cada habitat foi contabilizado a abundância e a densidade de larvas. A coleta dos dados ocorreu em outubro de 2020.

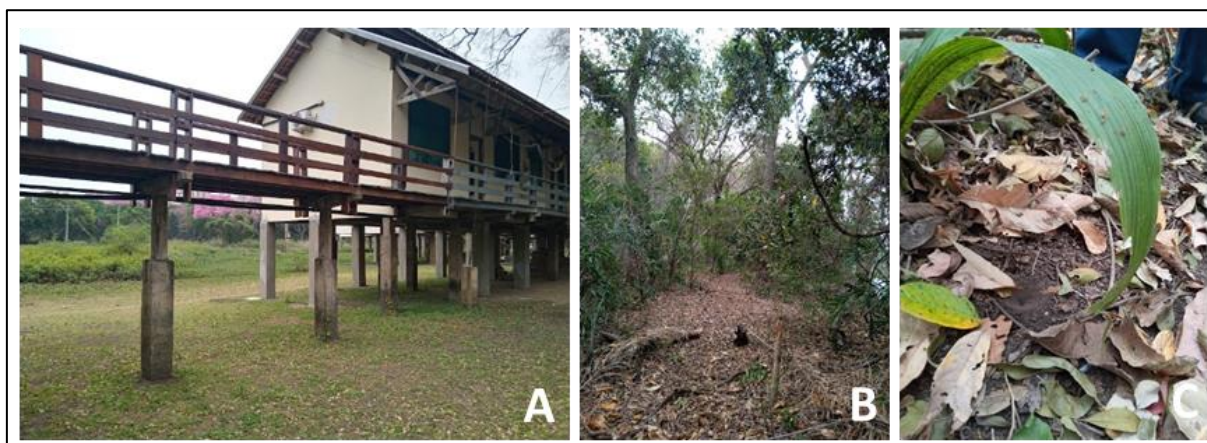


Figura 1. (A) Estruturas de palafita nas habitações da Base de Estudos do Pantanal. (B) Área do entorno da Base de Estudos do Pantanal. (C) Armadilha de formiga-leão observada embaixo de uma plântula. (Fonte: Lima, Tatiane Nascimento).

Para observar aspectos da biologia desses insetos, uma amostra de 39 larvas teve o tamanho de suas armadilhas mensurado (Figura 2A). Na sequência essas larvas foram coletadas

com o auxílio de uma colher e um pouco de areia do local de coleta, identificadas e levadas ao laboratório de Estudos da Biodiversidade da UFMS/CPAQ. No laboratório as larvas de formiga-leão foram medidas quanto ao seu tamanho corpóreo (cabeça-abdômen) (Figura 2B). Todas as medidas foram realizadas com paquímetro digital com resolução de 0,01 mm. A relação entre o tamanho da larva e o tamanho de suas armadilhas foi feito por meio de regressão linear simples.

Depois as larvas foram acondicionadas em potes plásticos transparentes de 13cm de comprimento e 10cm de diâmetro contendo areia. Após as larvas terem sido colocadas nos potes plásticos foi aguardado um período de 24 horas para que todas pudessem construir suas armadilhas. A partir de então, todas as larvas passaram a ser alimentadas diariamente com cupim e formigas. O acompanhamento das larvas no Laboratório ocorreu até a emergência dos adultos para posterior envio a especialistas para a identificação da espécie de formiga-leão encontrada no Pantanal (Figura 2C).

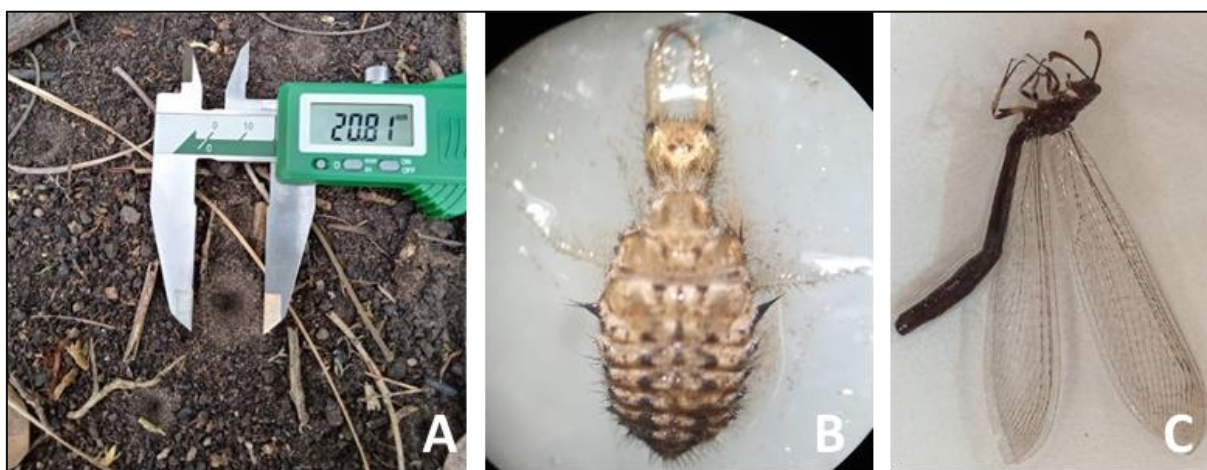


Figura 2. (A) Armadilhas de formiga-leão sendo medida. (B) Larvas de formiga-leão *Myrmeleon* sp. (C) Adulto de formiga-leão emergido no Laboratório. (Fonte: Lima, Tatiane Nascimento).

Resultados e discussão

Foram contabilizadas 3040 larvas de formiga-leão *Myrmeleon* sp na Base de Estudos do Pantanal. Embaixo das palafitas foram observadas 2813 larvas (92,54%) e na área do entorno da palafita um total de 227 insetos, o que corresponde a apenas 7,46% do total. A densidade de larvas embaixo das palafitas foi de 2,05 indivíduos/m² e na área de entorno a densidade de formigas-leão foi de 0,013 indivíduos/m² (Figura 3). Lima & Faria (2007) observaram que a espécie de formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* encontradas em área de Cerrado constroem suas armadilhas agrupadas em locais protegidos da perturbação à armadilha. Nesse ambiente, o seu padrão de distribuição espacial tende a uma distribuição agrupada para regular à medida

que a densidade aumenta (podendo ser observado de um até 43 indivíduos por m²) (LIMA; FARIA, 2007).



Figura 3. (A) Armadilhas de formigas-leão em alta densidade embaixo das palafitas. (B) Armadilhas de formigas-leão em baixa densidade nas áreas no entorno das palafitas. (Fonte: Lima, Tatiane Nascimento).

Pensando no total de área construída, as palafitas representam apenas 1% da área total da BEP, no entanto tem 92% do total de insetos (Figura 4). Esse dado demonstra a importância dessas edificações humana para a fauna local, e ainda o quanto essas construções podem alterar a distribuição dos seres vivos no seu habitat natural. O tamanho médio do diâmetro das armadilhas ($\pm$ desvio padrão) foi de 34.54 ($\pm$ 14.74) mm. O tamanho médio das larvas foi de 4.14 ($\pm$ 1.60) mm. Houve uma relação positiva entre o tamanho das larvas e o tamanho da armadilha ($r^2 = 0,31$; $p < 0,01$) (Figura 5).

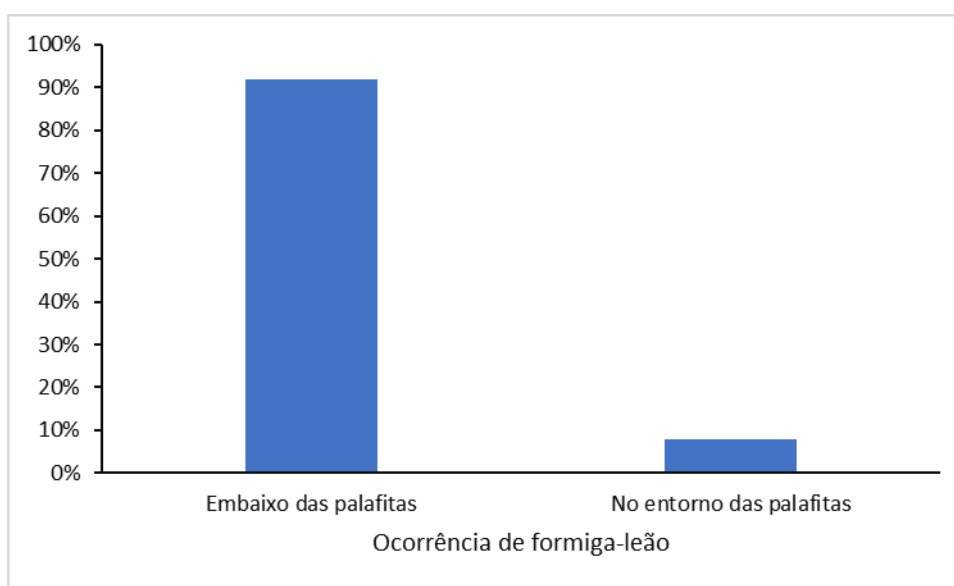


Figura 4. Ocorrência de formiga-leão *Myrmeleon* sp na Base de Estudos do Pantanal. (Fonte: os autores).

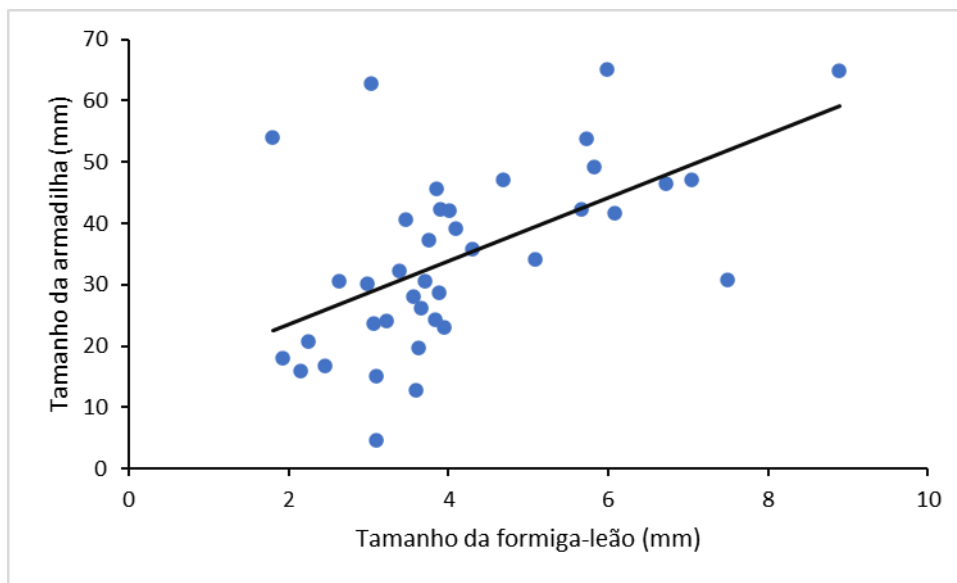


Figura 5. Relação entre o tamanho corpóreo das formigas-leão *Myrmeleon sp* com o tamanho de suas armadilhas construídas no solo na Base de Estudos do Pantanal. (Fonte: os autores).

As construções de palafitas representam uma solução humana para habitar um ambiente como a planície pantaneira, que possui períodos de seca e de cheia. Assim, faz parte da estratégia de sobrevivência dos moradores das áreas inundáveis, ter por base as variações sazonais do nível dos rios no momento da construção de suas moradias. No âmbito da construção civil, desde a antiguidade, nota-se que ela sempre existiu para atender às necessidades básicas do ser humano. Entretanto, além de atender as necessidades humanas, as construções alteram a paisagem, podendo gerar impactos negativos para a biodiversidade local. De acordo com Alho et al., (2019):

Em geral, a atividade humana no Pantanal produz três impactos negativos sobre o ambiente natural: (1) degradação de habitats naturais, que afeta a biodiversidade; (2) uso predatório dos recursos naturais; (3) introdução de espécies exóticas no ecossistema. Outros três grandes impactos são correntemente percebidos: (4) ocorrência de zoonoses; (5) aumento de elementos tóxicos no ambiente; e (6) mudança climática. Esses fatores envolvem a degradação da biodiversidade pela atividade humana: a associação com o crescimento da população humana e seus múltiplos usos não sustentáveis dos recursos naturais. (ALHO et al., 2019, p. 14-15).

Dentro desse contexto, a ocupação do Pantanal pela população humana tem gerado uma série de consequências, as quais muitas vezes são negativas para o meio ambiente. Entretanto, conforme reportado neste trabalho essas transformações acabam sendo utilizadas pela fauna local, que ali encontram um habitat vantajoso para a sua sobrevivência. O uso de ambientes

artificiais pela fauna do Pantanal também foi reportado em outros trabalhos. Por exemplo, Ferreira et al., (2007) demonstraram o uso da estrutura das palafitas para a colonização de aranhas. Enquanto Tavares & Anciães (1998) reportaram o uso das palafitas por grupos de morcegos. De acordo com Vicente (2017) a ocupação dos ambientes artificiais por animais (chamados “convidados”) ocorre dado os seguintes fatores:

[...] a combinação de alimento disponível (em jardins, quintais, ruas, praças) e abrigo (em casas, galpões, edículas, currais) funciona como chamariz. Os locais de acesso mais frequentados têm orifícios ou aberturas de tamanhos variados, caso dos beirais e cumeeiras, nos telhados, e pisos elevados ou palafitas, junto ao solo. As coberturas são utilizadas pelos “convidados” de acordo com a área e o tamanho das frestas ou vãos de acesso. A altura em que se situam as entradas é também um condicionante para o tipo de animal que poderá utilizar a estrutura como abrigo. (VICENTE, 2017, p. 24-25).

De maneira geral, os seres vivos tendem a ocupar os locais onde é vantajoso para a sua sobrevivência. A seleção de um habitat implica em obtenção de sucesso na busca por alimento, na proteção contra predação, no encontro por parceiros de acasalamento, entre outros aspectos (FRETWELL; LUCAS, 1970; TREGENZA, 1995). A ocorrência de uma maior densidade de larvas de formigas-leão embaixo das palafitas demonstra que esse ambiente é vantajoso para esses insetos, dessa maneira um ambiente artificial construído na paisagem pantaneira passou a fazer parte da área de ocorrência desses insetos.

Lima (2020) observou que locais de morraria, como o observado na encosta das escarpas da Serra de Maracaju, constituem ambientes naturais selecionados pelas formigas-leão. As escarpas da morraria possuem cerca de 100 metros de altura, são típicas da litologia constituída por arenitos de sedimentação eólica (BRASIL, 1982; ZEE-MS 2008). Esses ambientes criam um hábitat protegido, uma vez que devido a inclinação da escarpa, a ação da chuva não destrói as armadilhas construídas pelas formigas-leão. Ou seja, as palafitas, embora sejam um ambiente artificial, podem ter contribuído para a simulação desse tipo de ambiente protegido, que pode ser observado nas áreas naturais.

A relação entre o tamanho das larvas e o tamanho de suas armadilhas também foi observado em outros estudos conduzidos com as formigas-leão (GRIFFITHS, 1986, 1986; LIMA; FARIA, 2007). Entretanto, embora essa relação seja positiva é necessário observar as variações dessa relação, por exemplo Abot et al. (2020) observaram que para a espécie de formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* que vivem em áreas de Cerrado, a relação entre o tamanho das larvas e o tamanho da armadilha pode variar em função do local onde o inseto está. Em

ambientes mais protegidos esses insetos constroem armadilhas maiores. Ou seja, caso a palafita represente uma área de maior proteção para as armadilhas, o mesmo poderia ser observado no Pantanal ao se comparar larvas que estão embaixo das palafitas com larvas que estão fora dessa proteção.

A perturbação causada pela chuva eleva os custos com a manutenção da armadilha. A estratégia de busca pelas presas adotada pelas formigas-leão e outros animais construtores de armadilhas (como por exemplo as aranhas) reduz o gasto de energia na busca e captura da presa, mas a construção da armadilha em si gera gasto energético (ADAR; SCHARF, 2016; BLACKLEDGE; WENZEL, 2001). Dessa maneira, estar em um ambiente que gere menos destruição às armadilhas pode diminuir o dispêndio de energia, o que colabora com o desenvolvimento desses insetos.

Além disso para as larvas que deixam de construir suas armadilhas, o tempo de desenvolvimento pode ser maior. Sendo assim, o ciclo de vida das larvas que estão fora da palafita poderá ser mais longo, do que o das larvas que estão embaixo da palafita. Isso implica que, por seleção natural as larvas que estão na palafita podem tornar-se mais abundantes no ambiente em um dado momento. Por exemplo, em anos mais chuvosos as larvas do microhabitat protegido poderiam ser responsáveis por manter adultos emergindo e colocando ovos, enquanto no ambiente não protegido as formigas-leão permaneceriam mais tempo na fase larval, não contribuindo para o incremento populacional da área.

Considerações finais

O Pantanal é reconhecido mundialmente pela abundância de sua fauna (HARRIS et al., 2005; MITTERMEIER et al., 1990) e é considerado Reserva da Biosfera e Patrimônio Natural da Humanidade pela Unesco (BRASIL, 2018). O conhecimento dos aspectos que envolvem biodiversidade e as características dessas paisagens são de extrema importância para a sua conservação e preservação. Os insetos formiga-leão apesar de serem comumente encontradas no Pantanal, não há estudos sobre suas características nesse bioma. Dessa maneira, este trabalho representa uma primeira contribuição para a divulgação de dados sobre esses insetos. As informações geradas também serão fundamentais para a compreensão da história de vida e da ocorrência e distribuição das espécies.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

Referências bibliográficas

- ADÂMOLI, J. **O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito de complexo do Pantanal**. In: Congresso Nacional Da Sociedade Botânica Do Brasil, 32. Anais. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 1982.
- ARNETT, A. E.; GOTELLI, N. J. 1999. **Bergmann's rule in the ant lion *Myrmeleon immaculatus* DeGeer (Neuroptera: Myrmeleontidae): geographic variation in body size and heterozygosity**. Journal of Biogeography, v. 26, n. 2, p. 275-283, 1999.
- ADAR, S., DOR, R.; SCHARF, I. **Habitat choice and complex decision making in a trap-building predator**. Behavioral Ecology, v. 27, p. 1491e1498, 2016.
- ARNETT, A.; GOTELLI, N. J. **Pit-building decisions of larval ant lions: Effects of larval age, temperature, food, and population source**. Journal of Insect Behaviour, v. 14, p. 89-97, 2001.
- ALHO, C. J. R.; MAMEDE, S. B.; BENITES, M.; ANDRADE, B. S.; SEPÚLVEDA, J. J. O. **Ameaças à Biodiversidade Do Pantanal Brasileiro Pelo Uso E Ocupação Da Terra**. Ambiente & Sociedade, v. 22, p. 1-22, 2019.
- ABOT, A. R.; ARGUELHO, E. G.; LIMA, T. N. **Foraging behavior plasticity in antlion larvae *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera, Myrmeleontidae)**. International Journal of Tropical Insect Science. DOI: 10.1007/s42690-021-00577-6
- BRASIL. **Projeto RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro, Ministério das Minas e Energia. Secretaria - Geral. 416p. 1982.
- BEACHLY, W. M.; STEPHENS, D. W.; TOYER, K. B. **On the economics of sit-andwait foraging: site selection and assessment**. Behavior Ecology, v. 6, n. 3, p. 258-268, 1995.
- BLACKLEDGE, T. A.; WENZEL, J. W. **State-determinate foraging decisions and web architecture in the spider *Dictyna volucripes* (Araneae Dictynidae)**. Ethology Ecology and Evolution, v. 13. n. 2, p. 105-113, 2001.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resumo Executivo da Proposta de Criação do Mosaico de Unidades de Conservação do Pantanal Norte**. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação, 2018.
- COSTA. M. de F., **História de um país inexistente**. O pantanal entre os Séc. XV e XVIII, p. 100. 1999.
- CASTELNOU, A. M. N.; FLORIANI, D.; VARGAS, I. A.; DIAS, J. B. **Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o Pantanal Mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 7, p. 41-67, 2003.
- CUNHA, C. N.; RAWIEL, C. P.; WANTZEN, K. M.; JUNK, W. J.; LEMES DO PRADO, A. **Mapping and characterization of vegetation units by means of Landsat imagery and management recommendations for the Pantanal of Mato Grosso (Brazil), north of Poconé**. Amazoniana, v. 19, n. 1, p. 1-32, 2006.
- FRETWELL, S. D.; LUCAS, H. L. **On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds**. Acta Biotheoretica, v.19, p. 16-36, 1970.
- FERREIRA, R. S.; PEREIRA, S. R.; FARIA, R. R.; PACHECO, M. L. A. F.; SILVA, N. S. S.; VOLTOLINI, J. C. **Colonização de macro e micro-habitats por aranhas construtores de teias, na região do Pantanal Miranda, Miranda-MS**. Ensaios e Ciências, v. 11, n. 2, p. 7-11, 2007.
- GRIFFITHS, D. **The feeding biology of ant-lion larvae: prey capture, handling and utilization**. The Journal of Animal Ecology, p. 99-125, 1980.
- GRIFFITHS, D. **Pit construction by ant-lion larvae: a cost-benefit analysis**. The Journal of Animal Ecology, p. 39-57, 1986.
- HARRIS, M. B.; TOMAS, W.; MOURÃO, G.; SILVA, C. J.; GUIMARÃES, E.; SONODA, F.; FACHIM, E. **Safeguarding the Pantanal wetlands: Threats and conservation initiatives**. Conservation Biology, v. 19, p. 714-720, 2005.
- JUNK, W. J.; SILVA, C. J. **O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso**. (pp. 17-28). In: 2º Simpósio sobre recursos naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá/Brasil: EMBRAPA, 1999. JOLY, C. A et al.. (Eds.), **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Editora Cubo, São Carlos pp.351, 1999.

Cruz et. al. **Palafitas: proteção contra as enchentes do Pantanal e refúgio para insetos construtores de armadilhas (*Myrmeleon* sp).** Revista Pantaneira, V. 20, UFMS, Aquidauana-MS, dezembro de 2021.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**; um estúdio de los climas de la tierra. México, 479 p. 1948. 1948.

LIMA, T. N.; FARIA, R. R. **Seleção de microhabitat por larvas de formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* (Návas) (Neuroptera: Myrmeleontidae), em uma Reserva Florestal, Aquidauana, Mato Grosso do Sul.** Neotropical Entomology, v. 36, n. 5, p. 812-814, 2007.

LIMA, T. L.; SILVA, D. C. R. **Effect of energetic cost to maintain the trap for *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera, Myrmeleontidae) in its development and adult size.** Brazilian Journal Biology, v. 77, n. 1, p. 38-42, 2017.

LIMA, T. N. **Influence of the microhabitat on the trap construction of *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera: Myrmeleontidae) larvae.** Iheringia Série Zoológica, n. 110, n. e2020018, p. 1-4, 2020. LEITE, V. G. O.;

FLORENCIANO, R. B. A.; SILVA, A. A.; ABOT, A. R.; ARGUELHO, E. G.; LIMA, T. N. 2021. **Flutuação Populacional e Aspectos Morfológicos das Larvas *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera, Myrmeleontidae) no Ecótono Cerrado-Pantanal.** In: Ecótono Cerrado Pantanal: Meio Ambiente e História Natural. LIMA, T. N. & FARIA, R. R. (org.). 2021. Campina Grande: Amplla. 235 p.

MITTERMEIER, R. A.; CÂMARA, I. G.; PÁDUA, M. T. J.; BLANCK, J. **Conservation in the Pantanal of Brazil.** Oryx, v. 24, n. 2, p. 103-112, 1990.

MORRISON, L. W. **Spatiotemporal Variation in Antlion (Neuroptera: Myrmeleontidae) Density and Impacts on Ant (Hymenoptera: Formicidae) and Generalized Arthropod Foraging.** Annals of the Entomological Society of America, v. 97, n. 5, p. 913-922, 2004.

MISSIRIAN, G. B., UCHÔA-FERNANDES, M. A.; FISCHER, E. **Development of *Myrmeleon brasiliensis* (Navás) (Neuroptera, Myrmeleontidae), in laboratory, with different natural diets.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, p. 1044-1050. 2006.

PYKE, G. H. **Optimal Foraging Theory: A Critical Review.** Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, v. 15, p. 523-75, 1984.

PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M. **Simulação Hidrológica de Rios com Grandes Planícies de Inundação.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 15, p. 31-43, 2010.

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

RIBEIRO, P. A.; CARNEIRO, K. K. C. **A dinâmica da enchente e vazante no município de Barrerinha/AM: impactos socioambientais e a intervenção das políticas públicas.** RELEM – Revista Eletrônica Mutações, p. 114-127, 2016.

SILVA, M. P.; MAURO, R.; MOURÃO, G.; COUTINHO, M. **Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo.** Revista Brasileira de Botânica, v. 23, p. 143-152, 2000.

SWENSON, N. G.; MAHLER, D. L.; FERRO, M.; RITCHIE, A. **The Energetic Determination, Spatial Dispersion and Density Dependence of *Myrmeleon* Ant Lion Pits in Las Cruces, Costa Rica.** Biotropica, v. 39, n. 6, p. 774-777, 2007.

TREGENZA, T. **Building on the ideal free distribution.** Advances in Ecological Research, v. 26, p. 253-302, 1995.

TAVARES, V. C.; ANCIÃES, M. **Artificial Roosts and Diet of Some Insectivorous Bats in the Parque Estadual do Rio Doce, Brazil.** Bat Research News, v. 39, n. 3, p. 142, 1998.

VICENTE, E. **Animais invasores ou nossos convidados?** Ciência Pantanal, v. 03, n. 1, p. 22-25, 2017.

ZEE-MS. **Zoneamento Ecológico Econômico. Mato Grosso do Sul, Governo do Estado de Mato Grosso do Sul.** 2008. Disponível em: <https://www.semec.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=18269>. Acessado março 2021.