

Efeito do tamanho das larvas da formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera: Myrmeleontidae) sobre a seleção de habitats

Thallita Oliveira de Grande

Introdução

A seleção de habitat é um processo em que indivíduos usam ou ocupam um conjunto de habitats disponíveis de forma não aleatória (Morris 2003). Conforme este processo, as espécies são capazes de balancear as demandas conflitantes entre a necessidade de forragear eficientemente e de evitar predadores enquanto forrageiam (Sih 1980). Este processo deve ter permanecido ao longo do tempo evolutivo por conferir vantagens aos indivíduos, ao permitir que estes selecionem diferencialmente os habitats, se estabeleçam e consigam, então, coexistir em meio a indivíduos de outras espécies (Rosenzweig 1981).

Condições abióticas, como temperatura, umidade, luminosidade, e condições bióticas, como competição intra-específica e predação, são fatores que afetam a seleção de habitat. De forma geral os organismos selecionam habitats em que as condições abióticas estejam em um nível adequado para o crescimento e reprodução (Begon *et al.*

2006). Em termos de condições bióticas, locais onde há uma demanda por recursos maior do que a capacidade de suporte e altos níveis de predação serão evitados pelos organismos (Abrams 2000; Begon *et al.* 2006). Os indivíduos necessitam balancear essas condições e selecionar habitats de interesse, de modo a persistir no ambiente e maximizar o sucesso reprodutivo (Ricklefs 2001).

Alguns predadores, para maximizar seu potencial de captura de presas e diminuir o risco de predação, alteram suas estratégias comportamentais (Morse 2006) e utilizam uma tática de forrageio denominada senta-e-espera. Nessa estratégia os predadores permanecem em posição de emboscada e aguardam passivamente pela aproximação de suas presas, para então capturá-las (Rersh & Cardé 2003). A seleção de habitat para este tipo de predador é algo importante. Isto porque o principal artefato que aperfeiçoa o forrageio é a escolha de lugares onde a disponibilidade de presas

seja satisfatória (Begon *et al.* 2006; Morse 2006). Ademais, locais cujas condições permitam que o comportamento de emboscada seja efetivo (onde o indivíduo consiga, por exemplo, se camuflar), diminuam as chances desse tipo de predador ser predado por algum organismo.

As larvas da espécie *Myrmeleon brasiliensis* adotam a estratégia senta-e-espera (Rersh & Cardé 2003). Para tal, constroem pequenas depressões em forma de funil em substratos arenosos e se ocultam abaixo da abertura do funil, à espera do deslize de artrópodes para dentro da depressão (Grimaldi & Engel 2005). As características do solo, como a granulometria, têm efeito sobre os funis, especialmente sobre sua estabilidade e eficiência na captura de presas (Grimaldi & Engel 2005; Ribeiro 2009). Os grãos finos são aparentemente preferidos pelas larvas por propiciarem um deslocamento mais eficiente das presas e por conferirem maior estabilidade ao funil (Rersh & Cardé 2003).

A seleção de locais para a construção dos funis pode ser afetada por fatores como a disponibilidade de alimento (McClure 1983 *apud in* Provete 2009) e a interação entre as

larvas. Provete (2009) mostrou que as larvas de *M. brasiliensis* não selecionam diferencialmente substratos com granulometria fina ou grossa em resposta ao adensamento populacional. No entanto, como existe canibalismo durante o estágio larval de *M. brasiliensis* (P. H. C. Peixoto, comunicação pessoal), a presença de co-específicos pode afetar as decisões sobre uso do espaço pelos indivíduos (Lima 1998). Para evitar o canibalismo, a escolha dos substratos para a construção de funis deve variar entre os indivíduos de tamanhos corporais distintos. Isto porque cada indivíduo tem chances distintas de predação por co-específicos e de fixação no substrato.

O objetivo do estudo foi investigar se existe efeito do tamanho das larvas da formiga-leão *M. brasiliensis* sobre a seleção do substrato para a construção dos funis. A minha hipótese é que as larvas menores se fixam em substratos inadequados para a construção dos funis e dessa forma diminuem as chances de canibalismo pelas larvas maiores. A minha previsão é que larvas com menor comprimento de cabeça serão predominantes no substrato de granulometria grossa.

Métodos

Área de estudo

Realizei o estudo em uma área de floresta de terra firme, localizada na Reserva do Km 41 (02°24' S-59°44' O), na Amazônia Central. A reserva se encontra a cerca de 80 km ao norte de Manaus e pertence ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (INPA / Smithsonian Tropical Research Institute).

Coleta das larvas

Realizei a coleta das larvas de *M. brasiliensis* em locais de terrenos arenosos secos nas imediações do acampamento. Procurei os funis nesses locais e coletei os indivíduos à medida que encontrava os funis. Com uma pá, cavei a areia sob o funil e peneirei essa areia para encontrar a larva. Coletei 100 larvas no total. Não apliquei seleção de tamanho corporal no momento da coleta.

Experimento

Para a realização do experimento, criei dois tipos de substrato para o estabelecimento das larvas, um com granulometria fina e outro com granulometria grossa. Para tal, realizei duas etapas de peneiração da areia. Na primeira etapa, utilizei uma

peneira com malha de 1 mm e obtive a porção fina da areia. Na segunda etapa, utilizei uma peneira com malha de 2 mm, peneirei o resíduo da primeira etapa e obtive uma porção média e uma porção grossa. Para compor o substrato de granulometria fina, utilizei 1050 ml da porção fina. Para compor o substrato de granulometria grossa, misturei 500 ml da porção fina, 500 ml da porção média e aproximadamente 50 ml da porção grossa. Adotei essa proporção de mistura a fim de conseguir um substrato mais grosso do que o comumente usado pelas larvas, mas que ainda possibilitasse a construção dos funis.

Utilizei cinco bandejas de polietileno de 46 x 31 cm e dividi cada uma em dois compartimentos de 23 x 31 cm. Posteriormente, subdividi cada compartimento em duas partes iguais e preenchi cada parte com um tipo de substrato. Não coloquei nenhuma barreira física entre essas partes dos compartimentos para que as larvas pudessem transitar livremente entre os substratos. Com base na metodologia de Provete (2009) aguardei 18 horas para que as formigas-leão construíssem os funis.

Após o intervalo de 18 horas coletei as larvas que construíram funis

em ambos os tratamentos, coletando e peneirando separadamente a areia do entorno de cada funil. Posteriormente peneirei o restante da areia de cada substrato para coletar as larvas que não haviam feito funis. Fixei os indivíduos em álcool 70%. Fotografei as formigas-leão em uma lupa e com as imagens medi a distância entre os olhos das larvas usando o software *Image Tools*. Usei a distância entre os olhos como uma medida do tamanho da cabeça das larvas, por que esta distância representa a maior largura da cabeça dos indivíduos. Para testar se a seleção dos substratos é dependente do tamanho da

cabeça das formigas-leão, utilizei uma análise de variância (ANOVA).

Resultados

Do total de 100 indivíduos, 87 construíram funis, cinco permaneceram nos substratos sem construir funis e sete não foram encontrados. Dos 87 funis, 39 foram construídos no substrato de grossa granulometria e 48 no de granulometria fina. O tamanho da cabeça não influenciou a escolha de substratos pelos indivíduos de *M. brasiliensis* ($F_{(1,80)}=1,14$; $p=0,28$; Figura 1).

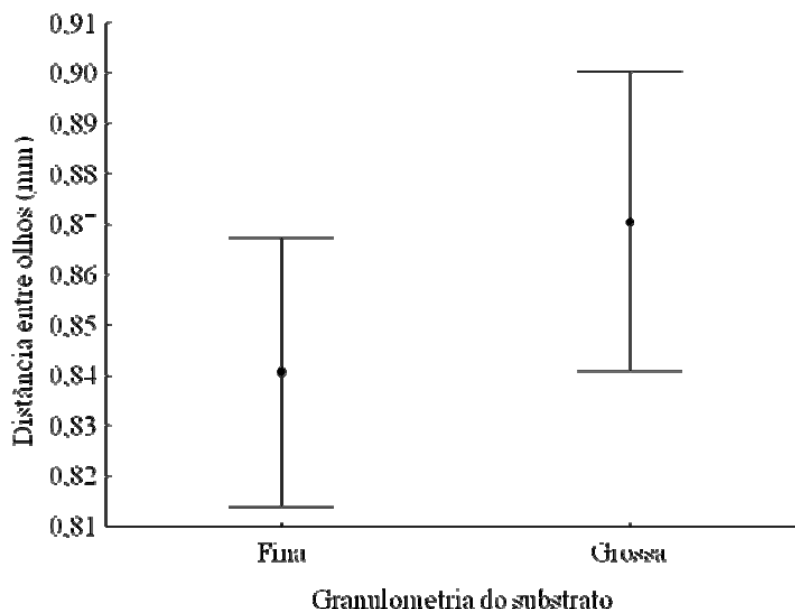


Figura 1. Valores médios da distância entre os olhos de *M. brasiliensis* nos dois tipos de substratos. Os círculos representam as médias e as barras o erro padrão.

Discussão

A ocupação dos dois tipos de substratos por larvas de diversos tamanhos de *M. brasiliensis* indica que indivíduos menores não escolhem preferencialmente os substratos inadequados, de grossa granulometria. A grande quantidade de funis formados implicou em um baixo número de larvas sem funis ou desaparecidas. As larvas não encontradas possivelmente foram predadas por co-específicos.

Embora apenas sete larvas tenham desaparecido, fica evidente que o canibalismo existe, mas não é uma pressão suficientemente forte para fazer com que os indivíduos selecionem o substrato a ser ocupado. Provete (2009) relata que em situações de adensamento populacional as formigas-leão não ocupam substratos distintos de forma diferencial como uma maneira de diminuir as chances de canibalismo. Sendo assim, é possível que o risco de predação entre as larvas seja baixo, o que lhes permitiria investir no forrageio (Verdolin 2006) por meio da construção de funis em qualquer tipo de substrato, como observado no meu estudo.

Os funis das larvas de *M. brasiliensis*, além de ser um meio de conseguir alimento, fornecem

informações sobre a disponibilidade de alimento do local ao longo de um intervalo de tempo, pela taxa de captura de presas (Crowley & Linton 1999). As formigas-leão podem realocar seus funis quando um determinado local não é benéfico em termos de recursos alimentares. No entanto, o gasto energético para mudar de local é alto e a realocação dos funis deve acontecer somente quando os ganhos futuros com a mudança excedem os seus custos (Crowley & Linton 1999). Portanto, é possível que as formigas-leão não selecionem *a priori* o substrato de ocupação. É provável que estes indivíduos se estabeleçam e posteriormente utilizem informações como a disponibilidade de presas do local para balancear o custo-benefício do substrato em que se encontram. Isto explicaria a ocupação similar das larvas nos dois tipos de substrato utilizado no estudo. Alternativamente, a disponibilidade de alimento durante o experimento, em ambos os tipos de substratos, pode ter sido suficiente para que as larvas não precisassem mudar de substrato em busca de melhores condições, e assim se distribuíssem de forma semelhante entre os substratos.

Este estudo indica que o estabelecimento dos organismos nem sempre é determinado pelos riscos de predação de um dado local. Da mesma forma, trabalhos anteriores indicaram que, tanto a eficiência de captura de presas quanto o adensamento populacional não determinam a seleção de habitat (Provete 2009; Ribeiro 2009). Apesar de se esperar que a seleção de habitat possa favorecer a aptidão dos organismos, é possível que em alguns sistemas (como no caso de *M. brasiliensis*) avaliações prévias do habitat não ocorram. Nessa situação, mesmo que a avaliação aconteça após o estabelecimento (de acordo com o sucesso da captura de alimentos, por exemplo), se não há seleção prévia, em caso de mudança de local os organismos deveriam novamente selecionar pontos de estabelecimento sem critérios específicos de escolha. Por fim, em sistemas onde a variação ambiental é pequena (como áreas contendo areia), a seleção de habitat pode não ser uma característica que confira grandes vantagens aos organismos.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente ao INPA/PDBFF e aos

organizadores do EFA 2010 (José Luis Camargo, Paulo Enrique Cardoso Peixoto e Paulo Estéfano Bobrowiec) pela oportunidade de participar deste curso, no qual tanto aprendi sobre a construção do conhecimento científico. Agradeço aos colegas que me auxiliaram na execução deste trabalho. Paulinho (Enrique), obrigada por ter me apresentado as formigas-leão, pelos auxílios teóricos, estatísticos, metodológicos e por tudo que aprendi contigo neste período. Obrigada também por coordenar o curso de modo a ter tornado nossos dias os mais agradáveis possíveis. Dani, Claudinha, Paulinho (Estéfano), Sara, Camila e Laura, muito obrigada pela ajuda com as coletas de formigas-leão, com a peneiração da areia e com todo o restante dos métodos do projeto. O auxílio de vocês foi fundamental! Aos professores, monitores e revisores, que contribuíram para meu crescimento profissional ao longo do curso. A todos os companheiros desta caminhada de um mês na Amazônia, obrigada pelos momentos partilhados, pelos conhecimentos trocados e pela oportunidade de aprender um pouco com cada um de vocês.

Referências

- Abrams, P. 2000. The evolution of predator-prey interactions: theory and evidence. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31:79-105
- Begon, M., C.R. Townsend & J.L. Harper. 2006. Ecology: from individual to ecosystems. Oxford: Blackwell publishing.
- Crowley, P.H. & M.C. Linton. 1999. Antlion foraging: tracking prey across space and time. *Ecology*, 80:2271–2282
- Grimaldi, D. & M.S. Engel. 2005. Evolution of the insects. New York: Cambridge University Press.
- Lima, S.L. 1998. Nonlethal effects in the ecology of predator-prey interactions. *Bioscience*, 48:25-34.
- McClure, M.S. 1983. *Myrmeleon* (Hormiga León, Antlions), pp. 742-743. In: Costa rican natural history (Janzen, D. H., ed.). Chicago: The university of chicago press.
- Morris, D.W. 2003. Toward an ecological synthesis: a case for habitat selection. *Oecologia*, 136:1-13.
- Morse, D.H. 2006. Fine-scale substrate use by a small sit-and-wait predator. *Behavioral Ecology*, 17:405-409.
- Provete, D.B. 2009. Efeito do adensamento populacional sobre a escolha de substrato em larvas de formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera: Myrmeleontidae). In: Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica” (P.E. Peixoto, F. Pinto, J.L. Camargo & G. Machado, ed.). Manaus: PDBFF/INPA.
- Rersh, V.H. & R.T. Cardé. 2003. Encyclopedia of insects. California: Academic Press.
- Rosenzweig, M.L. 1981. A theory of habitat selection. *Ecology*, 62:327-335.
- Ribeiro, P.F.R. 2009. Influência da granulometria do solo na eficiência de captura de presas por larvas da formiga-leão *Myrmeleon brasiliensis* (Neuroptera: Myrmeleontidae). In: Livro do curso de campo “Ecologia da Floresta Amazônica” (P.E. Peixoto, F. Pinto, J.L. Camargo & G. Machado, ed.). Manaus: PDBFF/INPA.

Ricklefs, R.E. 2001. *The economy of nature*. New York: W. H. Freeman and Company.

Sih, A. 1980. Optimal behavior: can foragers balance two conflicting demands? *Science*, 210:1041-1043.

Verdolin, J.L. 2006. Meta-analysis of foraging and predation risk trade-offs in terrestrial systems. *Behavior Ecology and Sociobiology*, 60:457–464.