



DINÂMICA NO PADRÃO DE HERBIVORIA PROVOCADA POR *CERCONOTA ACHATINA* (ZELLER) (LEPIDOPTERA, OECOPHORIDAE, STENOMATINAE) EM *BYRSONIMA INTERMÉDIA* (MALPHIGACEAE)

Mariana Velasque Borges

Kleber Del Claro

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Campus Umuarama Bloco 2D, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, marianavelasque@gmail.com, delclaro@ufu.br

INTRODUÇÃO

Como base da cadeia trófica, as plantas são utilizadas pelos consumidores primários, os herbívoros, em variados graus de intensidade (Crawley 1983). Estas interações entre as plantas, os herbívoros e os inimigos naturais dos herbívoros estruturam as cadeias tróficas na maioria dos ambientes terrestres, sendo o núcleo central das forças interativas que mantêm a biodiversidade (Price *et al.*, 1980). Dentre os principais consumidores de tecidos vegetais encontram-se os artrópodes, sendo os insetos aqueles que mais se relacionam com as plantas terrestres (Gullan & Cranston 1994). As interações artrópodes - plantas produzem diversas reações que podem ser positivas ou não, tanto para os herbívoros e plantas, quanto para seus inimigos naturais, tendo esses processos interativos se originado muitas vezes de modo coevolutivo (e.g. Price *et al.*, 1980).

Os herbívoros correspondem a 26% de toda biodiversidade terrestre, enquanto as plantas representam 22% (e.g. Crawley 1983, Gullan & Cranston 1994, Del-Claro & Torezan - Silingardi 2009). Os lepidópteros são um grupo de destaque entre os herbívoros por possuírem duas fases distintas: o imaturo ou lagarta, e a fase adulta: borboleta ou mariposa. Em borboletas os adultos voam e apresentam cores vistosas com padrões próprios de cada espécie, alimentando-se de secreções vegetais e animais, como néctar, suco dos frutos, urina, pólen. Os imaturos são os herbívoros, propriamente ditos, apresentando um aparelho bucal mastigador. As lagartas podem se alimentar diretamente dos tecidos

foliares ou florais, mas podem também ser brocas de caule e raízes (Gullan & Cranston 1994). A distribuição das plantas hospedeiras, se agregadas ou dispersas no ambiente é um fator de grande impacto sobre a sobrevivência e sucesso dos herbívoros em ambientes naturais (Crawley 1983, Gullan & Cranston 1994).

Engenheiros de ecossistemas são organismos que direta ou indiretamente mudam a disponibilidade de recursos para outras espécies, levando a mudança física de materiais bióticos ou abióticos (Jones 1994). Ao fazer isso criam, mantêm ou modificam habitats. Artrópodes que manipulam o ambiente a seu favor, amenizam os fatores abióticos, como umidade, temperatura, vento e radiação solar (Willmer, 1980, Joos *et al.*, 1988), o que caracteriza a engenharia de ecossistemas. Um exemplo comum em florestas temperadas e tropicais são as lagartas que atam folhas umas as outras, chamados de abrigos foliares (Lill e Marquis 2007). Nos trópicos há 25 famílias de lepidópteros que utilizam seda para construir alguma espécie de abrigo (Jones 1980). A construção de abrigos foliares resulta em outros efeitos que não apenas a amenização de fatores abióticos, como o aumento da qualidade nutricional de plantas, diminuição de toxinas em folhas (Oki e Varanda *et al.*, 2000) e proteção contra predadores, mas pode também agir com ação facilitadora aumentando a diversidade local (Lill e Marquis 2007). Assim sendo, por manipular o microambiente, com reflexos sobre toda a comunidade local, esses animais são chamados de “engenheiros das florestas” (Jones *et al.*, 1997).

Esses engenheiros de florestas são comuns em todos os

sistemas ambientais, mas são pouco conhecidos e estudados, principalmente nos trópicos (e.g. Oki e Varanda *et al.*, 000, Lill e Marquis 2007, Del - Claro & Torezan - Silingardi 2009). Aproximadamente 65% das espécies de lepidópteros folívoros constroem algum tipo de abrigo no cerrado (Diniz & Moraes 1997), evento mais comum em microlepidópteros, principalmente entre as famílias Elachistidae (Diniz *et. al* 2007), Hesperidae (Moraes *et. al* 2006), Pyralidae (Cury *et. al* 2007), *Oecophoridae* (Diniz *et. al* 2007) e Thyrididae (Diniz *et. al* 2007). Para Lill & Marquis (2007) a importância dos abrigos que esses animais constroem na estrutura da comunidade de artrópodes, pode estar relacionada ao aumento da abundância dos artrópodes, sendo afetada pelo tamanho e distribuição espacial dos abrigos. As maiores abundância e diversidade podem aumentar a riqueza de interações entre as espécies e consequentemente a sustentabilidade da cadeia trófica (Del - Claro & Torezan - Silingardi 2009).

O cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira. Hoje apenas 20% da vegetação de cerrado originalmente existente, permanece preservada (Oliveira & Marquis 2002). A família Malpighiaceae é uma das mais representativas desse bioma (Mendonça *et al.*, 1998), com cerca de 60 gêneros e 1.200 espécies entre árvores e lianas, de regiões tropicais e subtropicais. No cerrado pode se encontrar uma espécie conhecida popularmente como “murici pequeno”, chamada *Byrsonima intermedia*, que ocorre principalmente em solos arenosos (Panizza 1998; Lorenzi 2000). Esta apresenta um porte arbustivo, com no máximo dois metros de altura, com copa desuniforme devido aos galhos frágeis e quebradiços (Lorenzi & Matos 2002). Durante alguns meses do ano, essa espécie apresenta infestação múltipla de imaturos de lepidópteros (*Oecophoridae* e outros), que constroem abrigos nas folhas desses arbustos com seda própria. Embora extremamente abundantes esses “engenheiros das florestas” de *B. intermedia* no cerrado nunca foram assunto de nenhum estudo direcionado a investigar sua biologia, ecologia e seus impactos sobre a diversidade local. O estudo dos “engenheiros de florestas” no cerrado é visto hoje como prioritários para a entomologia e ecologia na América do Sul (Del - Claro & Torezan - Silingardi 2009), pois podem revelar padrões e processos em redes de interações, ainda desconhecidos, num dos ecossistemas mais ameaçados do planeta.

OBJETIVOS

O presente estudo teve como principal objetivo investigar a relação a ocorrência de abrigos foliares produzidos por lagartas de borboletas em *B. intermedia* no cerrado e sua variação sazonal. O fato das plantas hospedeiras estarem agregadas ou dispersas no campo foi cor-

relacionado à infestação pelas lagartas. As condições da ocorrência do imaturo e as vantagens da presença do abrigo em relação à sobrevivência do imaturo, na proteção contra fatores abióticos (variação de temperatura e umidade) e bióticos (ação de predadores e parasitóides), foram também avaliadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de campo foi realizado na RPPN do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia - MG, localizado nas coordenadas 18°60' S e 48°18' W nos anos de 2008, 2009 e 2010. A reserva possui 127 ha, com predominância da vegetação de Cerrado, no seu sentido *span class="ecspelle»*estricto, sobre os outros tipos fisionômicos como mata mesófila, mata de galeria e vereda. De acordo com o sistema de classificação de *span class="ecspelle»*Köppen, o clima da região é do tipo Aw megatérmico com duas estações bem definidas: uma seca que vai de abril a setembro e outra chuvosa de outubro a março. A temperatura média mais baixa ocorre no período seco e as mais altas no verão. A precipitação anual e as médias diárias de temperatura oscilam em torno de 1550 mm e 22 °C, respectivamente (Nimer & Brandão 1989). *ip class="ecmsonormal»*Foram marcados 60 indivíduos de *B. intermedia*, com porte arbustivo (entre 1 - 1,5m de altura e mesmo estado fenológico) e dados a respeito da fenologia de cada planta foram tomados quizenalmente como: tamanho da planta; número estimado de folhas jovens; número de folhas maduras; número de flores; número de frutos; quantidade de lagartas sobre a planta; e as características dessas lagartas (estágio desenvolvimental). Toda a variação fenológica da planta foi anotada. Nos meses onde houve a ocorrência das espécies que constroem os abrigos, foi anotada a quantidade de abrigos por planta, a característica desses (posição na planta, tamanho e forma), o tempo de permanência desses abrigos em cada arbusto.

Os 60 indivíduos de *B. intermedia* foram marcados de forma a constituírem dois grandes grupos. Um grupo de plantas agregadas e um de indivíduos espaçados, cada um com 30 arbustos. O grupo de agregadas, teve seis sub - grupos, com cinco indivíduos cada um sendo que a distância máxima entre os indivíduos foi de cinco metros. O grupo de plantas espaçadas foi constituído pelas outras 30 plantas sendo a distância mínima entre cada indivíduo de 5 metros.

Foi realizado um experimento de manipulação no campo para testar a sobrevivência das lagartas (*Cercnnota achatina*, *Oecophoridae* e largata mais comumente observada nas plantas) com e sem a proteção dos abrigos foliares. Assim, 100 indivíduos, 20 de cada instar de *C. achatina*, foram selecionados e retirados de dentro dos abrigos e colocados sobre uma planta escolhida ale-

atoriamente que apresentasse os abrigos contendo imaturos no interior. No grupo controle, em cada planta um abrigo foi aberto e fechado, e durante o tempo de adaptação (necessário para o fechamento do abrigo) de 30 minutos, o abrigo foi protegido pelo pesquisador de qualquer perigo físico ou biológico. Após esse tempo, os abrigos foram observados por 20 minutos procurando - se evidenciar sua predação ou parasitismo. No grupo tratamento as lagartas foram retiradas de seu abrigo e colocadas sobre folhas jovens na mesma planta. Foi dado o tempo de 30 minutos para adaptação da lagarta à folha, durante este tempo o pesquisador protegeu a lagarta contra qualquer perigo físico ou biológico. Após este tempo as lagartas foram observadas durante 20 minutos, procurando - se também evidenciar sua predação ou parasitismo. Em cada planta, ambas as experimentações ocorreram concomitantemente.

RESULTADOS

Os arbustos de *B. intermedia* são infestados no cerrado do CCPIU, principalmente pelo Oecophoridae, *C. achatina* (95% dos casos observados; N = 60 plantas). Considerando a população amostrada, as plantas apresentaram *distribuição agregada e brotamento e floração sazonais, com rebrota no inverno e floração na primavera, a partir do final de setembro*. A presença de folhas velhas permaneceu constante ao longo do ano, sem variações nos três anos de estudo. Entretanto, considerando os indivíduos marcados houve intensa variação na produção de folhas novas entre os anos. Ou seja, em 2008 alguns indivíduos produziram folhas novas fora do período comum para a espécie, o mesmo ocorrendo com outros indivíduos nos anos seguintes e isso teve reflexo sobre a infestação por *C. achatina* e sua *herbivoria* ao longo do tempo e entre indivíduos. Variações individuais fenológicas podem ocorrer comumente nas plantas (Crawley 1983), tendo impacto significativo sobre sua sobrevivência e também na dos herbívoros que a utilizam (Price *et al.*, 1980).

Os resultados comparados da fenologia e herbivoria ao longo dos três anos revelaram que a presença de folhas novas, velhas, inflorescências e frutos, estiveram correlacionados com a presença dos abrigos de *C. achatina*, sendo dependentes do tempo ($F = 54.96$; $p < 0.0001$; Anova para medidas repetidas), mas não foi encontrada relação entre a presença de herbívoros e a distribuição espacial das plantas, agrupadas ou não ($F = 0.07$; $p > 0.05$; Anova para medidas repetidas). Ao longo do tempo, em todas as plantas a infestação também diminuiu significativamente (9 ± 18 em 2008; 5 ± 13 em 2009; 1 ± 3 em 2010; N = 60 plantas, $X \pm DP$; $\chi^2 = 13$; $p < 0.001$; Anova de Friedman). A herbivoria em plantas de cerrado pode variar significativamente entre anos (Oki e Varanda *et al.*, 000; Oliveira & Marquis 2002),

sendo os fatores climáticos e, aqueles relacionados a história natural e comportamento das espécies envolvidas, relevantes nesses processos (Lill e Marquis 2007; Del - Claro e Torezan - Silingardi 2009). Os anos de 2009 e 2010 apresentaram maior irregularidade na precipitação pluviométrica, o que pode ter influenciado na infestação pelas lagartas. Os experimentos de manipulação de lagartas revelaram que lagartas dentro de abrigos foliares nunca foram removidas por formigas ou outros artrópodes durante o período de observação. Enquanto que lagartas expostas de todos os diferentes instares foram atacadas, principalmente por formigas. As lagartas maiores são mais dificilmente predadas, pois reagem aos predadores, liberando hemolinfa pela boca e enfrentando fisicamente as formigas. Assim sendo, os abrigos representam de fato uma proteção das lagartas contra a ação de seus inimigos naturais (veja exemplos similares em Jones 1999).

CONCLUSÃO

Conclui - se que há variação sazonal e anual na infestação de *B. intermedia* no cerrado por lagartas produtoras de abrigos foliares (*C. achatina*). Esta variação é dependente da fenologia da planta, estação do ano e variação entre anos, porém independe da distribuição espacial das plantas hospedeiras.

REFERÊNCIAS

- Del - Claro, K., Torezan - Silingardi, H. M. Insect - plant interactions: new pathways to a better comprehension of ecological communities in neotropical savannas. Neotropical Entomology 38: 00 - 00. 2009
- DINIZ, I. R., MORAIS, H. C. Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. Biodiversity and Conservation 6:817 - 836. 1997.
- DINIZ, I. R. et. Al. Host specificity of Lepidoptera in tropical and temperate forests. Nature 448: 696 - 699. 2007.
- JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. Oikos 69: 373 - 386
- JONES, M. T. Leaf shelter building and frass ejection behavior in larvae of *Epargyreus clarus* (Lepidoptera: Hesperidae), the silver - potted skipper. Washington, D. C.: Georgetown University. 1999.
- JOOS, B., CASEY, T. M. , FITZGERALD, T. D., BUTTEMER, W. A. Roles of the tent in behavioral thermoregulation of eastern tent caterpillars. Ecology 69: 2004 - 2011. 1988.
- Lorenzi, H. Plantas Daninhas do Brasil - Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 2000.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no

- Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa Instituto Plantarum, p. 158 - 159. 2002.
- LILL, J. T., and MARQUIS, R. J. Microhabitat manipulation: ecosystem engineering by shelter - building insects. In: Cuddington, K. M. D., Byers, J. E., A. Hastings, and W. G. Wilson, (eds.), *Ecosystem Engineers: Concepts, Theory, and Applications in Ecology*, Elsevier (in press). 2007.
- MENDONÇA, R. C., FELFILI, J. M., WALTER, B. M. T., SILVA - JÚNIOR, M. C., REZENDE, A. V., FILGUEIRAS, T. S. , NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds). Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA - CPAC, Planaltina. p. 289 - 556. 1998.
- Moraes, H. C. et. Al. Lepidópteros folívoros em *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae) no Cerrado Sensu stricto. Neotropical Entomology 35:182 - 191. 2006.
- OKI, Y. ; VARANDA, E. M. . Lepidoptera roles and *Byrsonima intermedia* relationship: The role of secondary metabolites and nutritional status. In: XXI International Congress Entomology - ICE, 2000, Foz de Iguazú. XXI International Congress Entomology, 2000.
- Panizza, S. Plantas que Curam (Cheiro de Mato). São Paulo, IBRASA. 1998.
- Price *et al.*, Interactions Among Three Tropic Levels: Influence of Plants on Interactions Between Insect Herbivores and Natural Enemies. Annual Review of Ecology and Systematics 11: 41 - 65. 1980.
- WILLMER, P. G. The effects of a fluctuating environment on the water relations of larval Lepidoptera. Ecolo. Entomology 5: 271 - 262. 1980.