Capacidade de predação de sementes de *Erythrina falcata* Benth. (Fabaceae, Faboideae) por larvas de três espécies de Lepidoptera – Crambidae e o efeito de parasitoides sobre a interação

Cristiano Marcondes Pereira *

Paulo Roberto da Silva

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Departamento de Ciências Biológicas, PPG em Biologia Evolutiva
CEP 85040-080, Guarapuava – PR, Brasil

* Autor para correspondência
cmbiouni@hotmail.com

Submetido em 11/11/2012
Aceito para publicação em 26/09/2013

Resumo

Este estudo teve como objetivo estimar a quantidade média de sementes de *Erythrina falcata* consumida por larvas de *Agathodes designalis* (Guenée, 1854), *Liopasia ochracealis* (Walker 1865) e *Terastia meticulosalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera, Crambidae) que predam suas sementes. As larvas de lepidópteros foram coletadas de vagens de *E. falcata* em ambiente natural, individualizadas em placas de Petri e alimentadas com sementes imaturas. O número médio de sementes predadas variou de duas, para *A. designalis* a cinco para *L. ochracealis*. O parasitismo de *Macrocentrus* sp. (Hymenoptera, Braconidae) em larvas de *T. meticulosalis*, é relatado pela primeira vez. Os resultados demonstram que a ação do parasitoide é um dos fatores que influencia nas taxas de predação de sementes de *E. falcata* por larvas de lepidópteros no ambiente natural.

Palavras-chave: Interação inseto-planta; Mata Atlântica; *Macrocentrus*; *Terastia meticulosalis*

Abstract

Predation of *Erythrina falcata* Benth. (Fabaceae, Faboideae) seeds by larvae of three species of Lepidoptera (Crambidae) and the effect of parasitoids on the predation. This study aimed to estimate the average number of seeds of *Erythrina falcata* eaten by larvae of *Agathodes designalis* (Guenée, 1854), *Liopasia ochracealis* (Walker 1865) and *Terastia meticulosalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera, Crambidae), which prey on the seeds of this species. The lepidopteran larvae were collected in the field from fruits of *E. falcata*, isolated in Petri dishes, and fed with immature seeds. The average number of seeds preyed upon by the larvae ranged from two (*A. designalis*) to five (*L. ochracealis*). This work is also the first report of the parasitism of *Macrocentrus* sp. (Hymenoptera, Braconidae) on larvae of *T. meticulosalis*. The results demonstrate that this parasitism is one of the factors that influence the rates of seed predation of *E. falcata* by lepidopteran larvae in the natural environment.

Key words: Atlantic Forest; Insect-plant interaction; *Macrocentrus*; *Terastia meticulosalis*

Introdução

A produção de sementes é um estágio determinante na história de vida das plantas, por serem estas as estruturas responsáveis pela reposição de indivíduos nas populações (ZHANG et al., 1997). A predação de sementes por insetos, que ocorre na maioria das espécies de plantas, é um dos fatores negativos deste estágio de desenvolvimento vegetal (JOHNSON, 1981) e é considerada fator chave na dispersão das plantas, pois pode causar a inviabilidade das sementes, diminuir a capacidade de germinação e afetar a interação com organismos dispersores, com consequências na riqueza, diversidade e equitabilidade da distribuição das populações de plantas (ZHANG et al., 1997).

Larvas de Lepidoptera são responsáveis por severos danos a sementes de diversas famílias vegetais (LOUDA, 1982). Seus ciclos de vida variam entre as espécies e a quantidade de sementes consumidas durante o desenvolvimento é dependente de aspectos como tamanho corpóreo, taxa metabólica e condições ambientais, assim como fatores específicos na interação com a planta hospedeira (COELHO, 2008).

Himenópteros parasitoides são um importante componente da fauna neotropical (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006). Distribuem-se por 11 superfamílias e 48 famílias (HANSON; GAULD, 2006) e sua presença aumenta a complexidade dos ecossistemas (FEITOSA et al., 2007). Em ambientes naturais, é comum a presença de himenópteros parasitoides atacando insetos predadores de sementes, sendo importantes na regulação de suas populações (GOULET; HUBER, 1993; GILLOTT, 2005), tanto em sistemas agrícolas, quanto naturais (GADELHA et al., 2012).

A maior parte do conhecimento sobre predação de sementes foi estudada em plantas da família Fabaceae (JOHNSON, 1981) à qual pertence *Erythrina falcata* Benth. (Faboideae), espécie nativa da Mata Atlântica e conhecida popularmente como corticeira ou bico-de-

papagaio. *E. falcata* é frequentemente empregada na arborização urbana e na restauração de matas ciliares e de áreas degradadas (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003).

Pereira (2012) relatou que sementes de *E. falcata* são predadas por larvas de três espécies de Crambidae (Lepidoptera): *Agathodes designalis* (Guenée, 1854), *Liopasia ochracealis* (Walker 1865) e *Terastia meticulosalis* (Guenée, 1854) e que a predação resulta em considerável diminuição na quantidade de sementes viáveis produzidas pela planta. Este estudo teve por objetivo estimar a quantidade média de sementes de *E. falcata* consumida pelas larvas de lepidópteros que predam suas sementes.

Material e Métodos

Obtenção de larvas e sementes

No experimento foram utilizadas sementes retiradas, em laboratório, de vagens imaturas ou totalmente desenvolvidas coletadas em novembro de 2011 de cinco exemplares de *E. falcata* de uma área de conservação no município de Reserva do Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil (25°47'35,00"S, 52°06'47,00"O). Dado o curto período imaturo de vagens em campo, 500 g de sementes imaturas de *E. falcata* foram coletadas e congeladas para servir de alimento às larvas de lepidópteros durante o experimento.

Determinação da capacidade de consumo das larvas

Das vagens dissecadas foram obtidas 60 larvas de lepidópteros, que foram fotografadas, medidas e, posteriormente, individualizadas em placas de Petri de vidro (48 x 12 mm) para acompanhamento do desenvolvimento.

Para determinar a capacidade de consumo de sementes de cada espécie de lepidóptero, a cada larva foi oferecida uma semente de *E. falcata* e a oferta de uma nova semente só ocorreu após o consumo da anteriormente oferecida. O alimento foi oferecido até as larvas atingirem o estágio de pupa. As larvas foram

mantidas em condições ambientais naturais. As placas de Petri que abrigavam as pupas de lepidópteros foram vistoriadas diariamente a fim de se registrar a duração do estágio larval e a emergência dos insetos adultos. O experimento se estendeu por três meses a partir da coleta das vagens.

A identificação do parasitoide foi feita pela Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias (UFSCar) e a das espécies de Lepidoptera pelo Dr. Vitor Osmar Becker (UNB).

Análise estatística

O teste t foi utilizado para verificar a relação entre diferenças morfológicas das larvas e a ausência ou presença de parasitoides e a existência de diferença no número de dias que as larvas parasitadas e não parasitadas levaram para empupar. Os valores obtidos foram transformados em $\log x$ (base 10) visando atender aos pressupostos dos testes, que foram realizados com o programa Statistica (STATSOFT, 2001).

Resultados e Discussão

O registro fotográfico e acompanhamento do desenvolvimento das larvas dos lepidópteros permitiram

FIGURA 1: Larvas e adultos de lepidópteros encontrados predando sementes de *Erythrina falcata*. *Agathodes designalis*, larva (A) e adulto (B); *Liopasia ochracealis*, larva (C) e adulto (D); *Terastia meticulosalis*, larva (E) e adulto (F).

relacionar os dois estágios de desenvolvimento, possibilitando a identificação das larvas mesmo na ausência dos adultos (Figuras 1B, 1D, e 1F).

As larvas das três espécies de lepidópteros foram encontradas em todas as plantas de *E. falcata* amostradas. *Terastia meticulosalis* foi a espécie mais frequente, seguida de *L. ochracealis* e *A. designalis*. O número de dias que as larvas se alimentaram de sementes até atingirem o estágio de pupa variou entre as espécies amostradas: *A. designalis* apresentou a menor média, seguida por *T. meticulosalis* e *L. ochracealis* (Tabela 1).

Pereira (2012) encontrou proporções semelhantes de espécies de lepidópteros que predavam sementes de *E. falcata* em ambiente natural, o que indica que as proporções obtidas em laboratório representam o que ocorre em ambiente natural e são governadas por aspectos bionômicos e relacionadas à interações ali ocorrentes, tais como a competição por recursos (SOURAKOV, 2011) e/ou a ação de parasitoides (NASCIMENTO, 2009). Brown (1984) também afirmou que espécies que se utilizam de recursos restritos no tempo e no espaço, como é o caso dos predadores de sementes de *E. falcata*, tem sua abundância ligada à capacidade de competição e adaptação, de forma a maximizar o acesso aos recursos disponíveis.

Capacidade de predação

O número de sementes predadas durante o desenvolvimento larval variou entre as espécies: *A. designalis* apresentou a menor média (duas sementes), seguida por *T. meticulosalis* (três) e *L. ochracealis* (cinco) (Tabela 1).

Quanto maior o período larval de um inseto, maior será a exposição de seus estágios imaturos a predadores

e patógenos (SCHOONHOVEN et al., 1998). Assim, espécies que completam seu desenvolvimento predando menor número de sementes, como *T. meticulosalis* e *A. designalis*, ou que sejam capazes de predação várias sementes rapidamente, como *L. ochracealis*, diminuem este momento crítico de exposição a predadores, o que aumenta o seu valor adaptativo.

A quantidade de sementes de *E. falcata* predada, também pode estar relacionada à sua qualidade nutricional. Ferro et al. (2006) relataram que plantas que contêm sementes com baixos níveis de nutrientes, têm maior índice de predação por insetos, visto que este fator prolonga seu tempo de desenvolvimento larval, com consequências diretas no número final de sementes viáveis.

Parasitismo larval

Cerca de 30% das lagartas de *T. meticulosalis* não se alimentaram de sementes e passaram ao estágio de pupa; de onde não emergiram adultos de lepidópteros e sim adultos de *Macrocentrus* sp. (Braconidae: Macrocentrinae), gênero de parasitoides com cerca de 40 espécies descritas para o Novo Mundo (WHARTON, 1997). Este é o primeiro relato de parasitismo de *Macrocentrus* sp. em larvas *T. meticulosalis*.

De cada pupa parasitada se observou a emergência de apenas um adulto de *Macrocentrus* sp., indicando que esta espécie tem hábito endoparasitoide solitário. As pupas de onde emergiram exemplares de *Macrocentrus* foram observadas e verificou-se que a larva do parasitoide consome o conteúdo corpóreo da larva do hospedeiro e, posteriormente, tece seu casulo e empupa no interior da pupa da larva hospedeira. Brunner et al. (1993) afirmaram que fêmeas de *Macrocentrus*

TABELA 1: Valores médios e desvio padrão dos dias de predação, dias empupado e sementes predadas por larvas de três espécies de lepidópteros alimentadas com sementes imaturas de *Erythrina falcata*.

Espécie	Total Indivíduos	Dias Predação	Duração pupal (dias)	Sementes Predadas
<i>Agathodes designalis</i>	3	6 ± 0,57	18 ± 1,73	2
<i>Liopasia ochracealis</i>	9	11 ± 0,57	19 ± 2,56	5 ± 2,47
<i>Terastia meticulosalis</i>	31	10 ± 3	16 ± 3,16	3 ± 2,31

ancylivorus (Rohwer, 1923) ovipositam em larvas de lepidópteros e, como na espécie estudada, seus adultos emergem das pupas.

O comprimento das larvas de *T. meticulosalis* foi influenciado pelo parasitismo de *Macrocentrus* sp. ($t_{25,14} = 3,75$, $p < 0,01$); larvas parasitadas eram menores, com comprimento entre 1,0 e 1,4 cm, enquanto as não parasitadas mediram entre 1,8 e 2,0 cm (Figura 2A). Larvas parasitadas e não parasitadas se mantiveram ativas durante todo o período larval. No entanto, larvas parasitadas não se alimentaram das sementes de *E. falcata* oferecidas, apresentando um período larval significativamente menor do que as não parasitadas ($t_{31,17} = 5,14$, $p < 0,01$) (Figura 2B).

Brunner et al. (1993) e Li et al. (1999) relataram que *Macrocentrus nigridorsis* (Viereck, 1924) e

M. ancylivorus, respectivamente, ovipositavam sob os primeiros instares de desenvolvimento de suas larvas hospedeiras e que este comportamento é relacionado ao tempo necessário para o completo desenvolvimento dos parasitoides no interior dos hospedeiros.

O comportamento das larvas de *T. meticulosalis* parasitadas demonstra que o parasitoide é importante na regulação dos níveis populacionais desta espécie de lepidóptero, e por consequência, no número de sementes predadas. Apesar do número amostral de larvas, a presença das espécies de lepidópteros e do parasitoide, em vagens de todas as árvores de *E. falcata* amostradas, e o parasitismo apenas de larvas de *T. meticulosalis*, dá indícios de uma possível relação exclusiva entre as espécies em questão.

FIGURA 2: Efeitos do parasitismo em larvas de *Terastia meticulosalis*. A. Comprimento médio e desvio padrão, em centímetros, das larvas não parasitadas e parasitadas por *Macrocentrus* sp.; B. Média e desvio padrão do número de dias que larvas de *T. meticulosalis* não parasitadas e parasitadas por *Macrocentrus* sp. levaram para alcançar o estágio de pupa (B).

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado; à Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias (UFSCar) pela identificação do parasitoide.

Referências

- BROWN, V. K. Secondary succession: insect-plant relationships. **Bioscience**, Berkeley, v. 34, p. 710-716, 1984.
- BRUNNER, M.; BEERS, E. H.; WILLET, J. F.; WARNER, G. **Orchard pest management**. A resource book for the Pacific Northwest. Washington: Good Fruit Grower, Yakima, 1993. 276 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1040 p.
- COELHO, R. R. **O papel da planta hospedeira na história de vida do percevejo predador *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Hemiptera: Pentatomidae)**. 2008. 61 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008.
- FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J. (Ed.). **Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical**. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colômbia. 2006. 894 p.
- FEITOSA, M. C. B.; QUERINO, R. B.; HENRIQUES, A. L. Perfil da fauna de vespas parasitoides (Insecta: Hymenoptera) em reserva florestal na Amazônia, Amazonas, Brasil. **Entomotropica**, Maracay, v. 22, n. 1, p. 37-43, 2007.
- FERRO, V. G.; GUIMARAES JUNIOR, P. R.; TRIGO, J. R. Why do larvae of *Utetheisa ornatrix* penetrate and feed in pods of *Crotalaria*? Larval performance versus chemical and physical constraints. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 121, p. 23-29, 2006.
- GADELHA, S. S.; PENTEADO-DIAS, A. M.; SILVA, A. A. Diversity of Braconidae (Insecta, Hymenoptera) of the Parque Natural Municipal de Porto Velho, Rondonia, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 56, n. 4, s/paginação, [online], 2012.
- GILLOTT, C. **Entomology**. Springer: Dordrecht, 2005. 848 p.
- GOULET, H.; HUBER, J. T. **Hymenoptera of the world: an identification guide to families**. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada Publication, 1993. 668 p.
- HANSON, P.; GAULD, I. D. **Hymenoptera de la Región Neotropical**. Gainesville: American Entomological Institute, 2006. 994 p.
- JOHNSON, C. D. Interactions between bruchid (Coleoptera) feeding guilds and behavioral patterns of fruits of the Leguminosae. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 10, p. 249-253, 1981.
- KRUGNER, R.; DAANE, K. M.; LAWSON, A. B.; YOKOTA, G. Biology of *Macrocentrus iridescens* (Hymenoptera: Braconidae): a parasitoid of the obliquebanded leafroller (Lepidoptera: Tortricidae). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 34 n. 2, p. 336-343, 2005.
- LI, S. Y.; FITZPATRICK, S. M.; TROUBRIDGE, J. T.; SHARKEY, M. J.; BARRON, J. R.; O'HARA, J. E. Parasitoids reared from the obliquebanded leafroller (Lepidoptera: Tortricidae) infesting raspberries. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 131, p. 399-404, 1999.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Editora Plantarum, 2002. 384 p.
- LOUDA, S. M. Distribution ecology: variation in plant recruitment over a gradient in relation to insect seed predation. **Ecological Monographs**, Ithaca, v. 52, n. 1, p. 25-41, 1982.
- NASCIMENTO, L. A. **Ecologia de Bruchidae na predação pré-dispersão de sementes de *Albizia lebeck* (Benth.) em arborização**. 2009. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2009.
- PEREIRA, C. M. **Predação de sementes em *Erythrina falcata* Benth. Fabaceae – Faboideae: biologia dos insetos predadores e estratégias de compensação da planta**. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Evolutiva) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava. 2012.
- SCHOONHOVEN, L. M.; JERMY, T.; VAN LOON, J. J. A. **Insect-plant biology: from physiology to evolution**. London: Chapman & Hall, 1998. 409 p.
- SOURAKOV, A. Niche partitioning, co-evolution and life histories of *Erythrina* moths, *Terastia meticulosalis* and *Agathodes designalis* (Lepidoptera: Crambidae). **Tropical Lepidoptera Research**, Gainesville, v. 21, n. 2, p. 84-94, 2011.
- STATSOFT. **Statistica** – Data analysis software system. Version 6. 2001. Disponível em: <<http://www.statsoft.com/>>. Acesso em: 15 set. 2012.
- WHARTON, R. A.; MARSH, P. M.; SHARKEY, M. J. (Ed.). Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera). **Special Publication of the International Society of Hymenopterists**, Toronto, v. 1, p. 1-439, 1997.
- ZHANG, J.; DRUMMOND, F. A.; LIEBMAN, N.; HATKE, A. **Insect predation of seeds and plant population dynamics**. Maine Agricultural and Forest Experimentation 17. Bangor: University of Maine, 1997. 32 p.