



Bioecologia de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae)

Bioecology of Euborellia annulipes (Dermaptera: Anisolabididae)

Aldeni Barbosa da Silva¹ e Janaina Moreira de Brito²

RESUMO – Dentre os agentes biológicos com boa capacidade predatória, os dermápteros têm despertado grande atenção, pois são predadores vorazes, isto é, com alta capacidade de ataque e que se alimentam de diversas presas, particularmente, de ovos e fases imaturas de insetos das ordens Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera. São insetos terrestres, predadores, de hábitos noturnos, e às vezes vistos durante o dia. Os dermápteros têm se destacado no controle de insetos-praga, principalmente de ovos e formas jovens. *Euborellia annulipes* (Lucas) é um agente controlador de *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) e *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus), no Brasil; *Cosmopolites sordidus* (Germar), na Jamaica; lagartas de *Sesamia inferens* (Walker), no Japão, e alguns insetos-praga de grãos armazenados, da lagarta *Crambus bonifatellus* (Hulst), lagartas e pupas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius), de ovos, larvas, ninfas e adultos de *Dermanyssus gallinae* (De Geer), *Carpocapsa pomonella* (Linné) na França, de *Icerya purchasi* (Maskell) na Califórnia e larvas e pupas de *Anthonomus grandis* (Boheman) em nível de campo. Este trabalho teve o objetivo de fazer uma abordagem sobre a bioecologia de *Euborellia annulipes*, assim como, traçar considerações a respeito da sua classificação, de sua associação a pragas agrícolas e de seu uso em programas de controle biológico.

Palavras chave - Biologia, controle biológico, Dermaptera, predador, tesourinha.

ABSTRACT – Among the biological agents with good predatory capacity, Dermaptera have attracted great attention as they are voracious predators, namely, with high ability to attack and feed on different prey, particularly of eggs and immature stages of insects of the order Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera and Diptera. Are terrestrial insects, predators, nocturnal, and sometimes seen during the day. The Dermaptera have distinguished themselves in the control of insect pests, especially of eggs and juveniles. *Euborellia annulipes* (Lucas) is a controller *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) and *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus), in Brazil agent; *Cosmopolites sordidus* (Germar), in Jamaica; larvae of *Sesamia inferens* (Walker), in Japan, and some insect pests of stored grain, caterpillar *Crambus bonifatellus* (Hulst), caterpillars and pupae of *Diatraea saccharalis* (Fabricius), eggs, larvae, nymphs and adults of *Dermanyssus gallinae* (De Geer), *Carpocapsa pomonella* (Linnaeus) in France, the *Icerya purchasi* (Maskell) in California and larvae and pupae of *Anthonomus grandis* (Boheman) at the field level. This work aimed to make an approach on the bio-ecology of *Euborellia annulipes*, as well as to make considerations regarding their classification, their association with agricultural pests and their use in biological control programs.

Keywords - Biology, biological control, Dermaptera, predator, ring-legged earwig.

* Autor para correspondência

Recebido em 19/10/2014 e aceito em 14/12/2014

¹ Biólogo, Pós-Doutorando pelo DSER / Centro de Ciências Agrárias / Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa Postal 02, CEP: 58397-000, Areia-PB, Brasil. E-mail: silva.aldeni@hotmail.com

² Bióloga / Centro de Ciências Agrárias / Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Caixa Postal 02, CEP: 58397-000, Areia-PB, Brasil. E-mail: janainnamoreira@ig.com.br

INTRODUÇÃO

Os insetos pertencentes à ordem Dermaptera, ainda não são bem conhecidos e as informações existentes na literatura, os caracterizam como organismos com boa capacidade predatória. Dentre os agentes biológicos com características adequadas a esta finalidade, os dermápteros têm despertado grande atenção, pois são predadores vorazes, isto é, com alta capacidade de ataque e que se alimentam de diversas presas, particularmente, de ovos e fases imaturas de insetos das ordens Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera (LEMOS, 1997; COSTA et al. 2007; SILVA, 2009; SILVA et al. 2009 a,b,c; SILVA et al. 2010 a,b).

São insetos terrestres, predadores, de hábitos noturnos, e às vezes vistos durante o dia. Apresentam pernas ambulatórias normais, e abdome com 11 segmentos (8 visíveis); com dois cercos semelhantes a pinças, razão de serem chamados popularmente por tesourinhas. Possuem glândulas no 3º segmento abdominal, as quais possuem um fluido fétido, repelente. São inofensivos ao homem, apesar de quando atraídos com focos luminosos, se deslocarem agilmente e com os cercos voltados para cima. Os adultos apresentam cabeça em geral livre, prognata, olhos bem desenvolvidos, aparelho bucal mastigador e antenas filiformes. Protórax desenvolvido e livre. São insetos hemimetábolos caracterizados por uma metamorfose parcial (incompleta), em que o inseto recém-eclodido assemelha-se ao adulto. Ocorrem várias ecdises e as fases em desenvolvimento são chamadas ninfas (GALLO et al. 2002).

Os dermápteros têm se destacado no controle de insetos-praga, principalmente de ovos e formas jovens. *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Anisolabididae) é um agente controlador de *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) (Hemiptera: Aphididae) (SILVA et al., 2010 a,b) e *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) (Hemiptera: Aphididae) (MIRANDA et al., 2012), no Brasil; *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), na Jamaica; lagartas de *Sesamia inferens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae), no Japão, e alguns insetos-praga de grãos armazenados (KLOSTERMEYER, 1942), da lagarta *Crambus bonifatellus* (Hulst) (Lepidoptera: Crambidae) (LANGSTON; POWELL, 1975), lagartas e pupas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) (HENSLEY, 1971; RAMAMURTHI; SOLAYAPPAN, 1980), de ovos, larvas, ninfas e adultos de *Dermanyssus gallinae* (De Geer) (Acarina: Dermanyssidae) (GUIMARÃES et al., 1992), *Carpocapsa pomonella* (Linné) (Lepidoptera: Olethreutidae) na França, de *Icerya purchasi* (Maskell) (Hemiptera: Monophlebidae) na Califórnia (BUENO & BERTI FILHO, 1991) e larvas e pupas de *Anthonomus grandis* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) em nível de campo (RAMALHO; WANDERLEY, 1996; LEMOS et al., 1998).

Este trabalho teve o objetivo de fazer uma abordagem sobre a bioecologia de *Euborellia annulipes* (Dermaptera, Anisolabididae), assim como, traçar considerações a respeito da sua classificação, de sua associação a pragas agrícolas e de seu uso em programas de controle biológico.

FASE DE OVO

Os ovos são de forma oval, com comprimento de 0,95 e um diâmetro de 0,75 mm, apresentando coloração amarelo-creme. Os ovos são grudados uns aos outros, formando as posturas que são dispostas em pilhas, sem formato definido (KLOSTERMEYER, 1942; LEMOS, 1997; SILVA, 2006; SILVA, 2009; SILVA et al. 2009c; SILVA et al. 2010 a). As posturas são protegidas pelas fêmeas até a eclosão das ninfas. Com o desenvolvimento embrionário, os ovos aumentam de largura, comprimento e volume, assumindo um formato elipsoidal, que se acentua a partir do quinto dia após a postura, e neste momento, apresenta-se com uma coloração amarelo intenso (KNABKE & GREGARICK, 1971; LEMOS, 1997; DRANKIN et al. 1995; SILVA, 2006; SILVA, 2009; SILVA et al. 2010 a).

De acordo com Neiswander (1944), em condições de casa de vegetação, o número máximo de ovos em uma postura de *E. annulipes* foi 65, mínimo de 9 e a média de todas as posturas foi 32. O número máximo de ovos depositados por uma única fêmea de *E. annulipes* foi 186, o mínimo 69, e a média foi de 126. O número de ovos/postura foi maior na primeira postura, tendendo a diminuir com as posturas seguintes. O número de posturas depositadas por uma única fêmea de *E. annulipes* variou de duas a sete, sendo a média de três. Os ovos foram colocados entre 10-12 dias, em condições de laboratório, à temperatura de 24 °C. Uma segunda postura foi depositada por volta de dez dias após a primeira massa de ovos ter sido colocada. Foi requerida uma média de 73 dias, desde a deposição dos ovos até a emergência dos adultos.

Entretanto, de acordo com BHARADWAJ (1966), a oviposição de *E. annulipes* ocorreu à noite e uma fêmea depositou em média 53 ovos por postura. Algumas fêmeas produziram quatro posturas durante noites sucessivas. O período de incubação dos ovos levou de 6 a 17 dias, quando foram expostos a temperatura entre 20 a 29 °C.

De acordo com SILVA (2010 a), em sala climatizada, à temperatura de 25 ± 1° C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas, as posturas de *E. annulipes* apresentaram em média 46,75 ovos, colocados em agrupamento sem forma definida.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pinto et al. (2007), que observaram 52,1 ovos/fêmea de *E. annulipes* sobre ovos de *Anagasta kuehniella*, no entanto, diferiram dos encontrados por Pasini et al. (2007) que observaram para *D. luteipes* alimentada com dieta artificial, postura agrupada, com média de 27 ovos, viabilidade de 84,5% e período médio de incubação de 8 dias, e de Reis et al. (1988) que observaram uma média de 26,6 ovos por postura de *D. luteipes* sobre *S. frugiperda*.

Os ovos de *E. annulipes* aumentam significativamente na largura e no comprimento, por volta do 5º ao 8º dia de vida, e que próximo ao dia de eclosão, através do córion do ovo, pode-se observar o corpo do embrião e os olhos na forma de pontos pretos (BHARADWAJ, 1966; KNABKE & GRIGARICK, 1971; DRANKIN et al. 1995; SILVA et al. 2010 a). Knabke & Grigarick (1971) ressaltaram ainda, que os ovos de *E. annulipes* são bem menores quando comparados com os da tesourinha africana *E. cincticollis* (Gerst.).

Silva et al. (2010 a) observaram um período médio de incubação dos ovos de *E. annulipes* de 12,9 dias. Foi observada uma variação de até 12 horas entre a primeira e a última eclosão. Esse período foi proporcional ao tamanho da postura, uma vez que não foi feita toda ao mesmo tempo, havendo um enorme cuidado das fêmeas com os ovos. Resultados semelhantes foram encontrados por Schlinger et al. (1959), Knabke e Grigarick (1971), Shepard et al. (1973), Ammar e Farrag (1974) e Guimarães et al. (1992), em experimentos com as tesourinhas *L. riparia* (Pallas), *Dacus dorsalis* (Hendel), *E. cincticollis* (Gerstaecker) e *Stroglyopsalis mathurinii* (Ribeiro), respectivamente.

De acordo com Silva et al. (2010 a), as fêmeas posicionam-se sobre os ovos ou ao seu redor, chegando a deslocar os ovos com a mandíbula, rodando-os por meio de movimentos rápidos para a posição original ou para outra posição. Bharadwaj (1966) relatou este procedimento adotado pela tesourinha *E. annulipes*, como uma forma de assepsia ou limpeza, pois, os ovos podem ser atacados por fungos ou ácaros, no caso da ausência da fêmea. Alguns ovos são predados pela própria fêmea, o que pode indicar que os mesmos são inférteis.

FASE NINFAL

As ninfas recém-eclodidas de *E. annulipes* são de coloração branca, olhos pretos e o abdome marrom. Gradativamente as ninfas vão escurecendo, em que o escurecimento se inicia pelas antenas, pernas e fórceps; posteriormente cabeça e, finalmente o corpo. Aproximadamente 1 hora após a eclosão, as ninfas apresentam-se cinzentas, sendo que, o escurecimento total leva cerca de 6 horas. Em alguns casos, o escurecimento do corpo não é total, permanecendo a ninfa durante o primeiro instar com uma área mais clara no abdome. As ninfas permanecem agrupadas aproximadamente de dois a quatro dias após a eclosão, e provavelmente, alimentam-se inicialmente dos córions (BHARADWAJ, 1966; SILVA, 2009; SILVA et al. 2009 c).

O processo de ecdise é similar em todos os instares, ocorrendo o rompimento da cutícula longitudinalmente, sendo que, as primeiras partes a se exteriorizarem são a cabeça, as pernas e as antenas. Após o processo de ecdise, em alguns casos, não com frequência, a cutícula é consumida pela tesourinha (SILVA, 2006; SILVA, 2009; SILVA et al. 2009 c; SILVA et al. 2010 a).

Ninfas de *E. annulipes* são bastante semelhantes aos adultos, menos no tamanho. Os instares podem ser diferenciados, pelo número de segmentos das antenas, onde no primeiro instar apresentam oito segmentos; no segundo instar, onze segmentos; no terceiro instar, treze segmentos; no quarto instar, quatorze segmentos, e no quinto instar, de quatorze a dezessete segmentos (NEISWANDER, 1944; BHARADWAJ, 1966; LANGSTON & POWELL, 1975).

Entretanto, BHARADWAJ (1966) evidenciou que a diferenciação dos instares em *E. annulipes* baseado no número de antenômeros é duvidosa, pois as antenas, principalmente nas ninfas, são bastante delicadas e frágeis, facilitando com isso a sua danificação e perda. A diferenciação entre os instares poderá ser mais precisa quando for baseada na largura da cápsula cefálica, comprimento e largura do pronoto e comprimento do corpo. As ninfas apresentam 10 segmentos abdominais e fórceps semelhantes

aos das fêmeas adultas. No entanto, ninfas de *E. annulipes*, durante o último instar podem ser diferenciadas dos adultos, devido ao fato de que elas possuem 10 segmentos abdominais, enquanto que as fêmeas adultas possuem apenas oito, e os machos adultos, com 10 segmentos abdominais, apresentam fórceps caracteristicamente bem definidos.

O período ninfal de *E. annulipes* foi composto por cinco instares, havendo exceção para insetos que apresentaram quatro instares quando se alimentaram com ovos de *S. frugiperda* (SILVA, 2006). De acordo com esse mesmo autor, o período ninfal é em média de 57,2, 59,4 e 70,5 dias, quando alimentadas com lagartas de 1º e 2º instar de *S. frugiperda* e com dieta artificial, respectivamente. A duração dos instares do predador *E. annulipes* foi alongado à medida que se aumentava o período de desenvolvimento embrionário dos ovos de *S. frugiperda* consumidos (SILVA et al. 2009 c).

Silva et al. (2010 a) observaram que o período ninfal de *E. annulipes* aumentou à medida que se ofertou pulgões *H. foeniculi* mais desenvolvidos, sendo de 53,2; 59,5 e 63,2 dias, quando alimentadas com pulgões de 1º-2º, 2º e 3º instar, respectivamente.

Entretanto, em condições de casa de vegetação, observou-se que *E. annulipes* apresentou quatro instares (NEISWANDER, 1944). BHARADWAJ (1966) observou que o inseto apresentou cinco instares, numa temperatura entre 20 e 29 °C, excepcionalmente, seis, e necessitou de 63 dias para alcançar a fase adulta. DRANKIN et al. (1995) relataram que as ninfas de *E. annulipes* se desenvolveram em cinco estádios ninfais, sendo a duração do último instar (12,50 ± 0,50 dias) superior aos anteriores. As fêmeas de *E. annulipes* protegeram tanto os ovos como as ninfas de primeiro instar, e quando as fêmeas foram removidas da postura no dia da oviposição, o número de ovos viáveis diminuiu significativamente. As fêmeas de *E. annulipes* tornaram-se mais receptíveis ao acasalamento entre 10-12 dias após à emergência à adultos, enquanto que os machos tornaram-se receptíveis à cópula mais cedo, isto é, no dia da emergência à adulto. As fêmeas virgens de *E. annulipes* não conseguiram ovipositar dentro do limite de 35 dias após a emergência à adultos.

POSIÇÃO SISTEMÁTICA DE *Euborellia annulipes*

São conhecidas, aproximadamente, 1500 espécies de Dermapteros, divididas em três subordens, a Arixeniina, Hemimerina, e Forficulina. A Arixeniina e Hemimerina são compostas de espécies apresentando cercos pequenos, não em forma de pinças, são ápteros e vivíparos, encontrando-se alguns representantes como ectoparasitas de morcegos (Indonésia, Malásia e Filipinas) e de ratos (sul da África). A subordem Hemimerina era considerada uma ordem distinta, sendo substituída pela sinonímia Diploglossata. A subordem Forficulina apresenta espécies com cercos em forma de pinça (tesourinhas) de ampla distribuição mundial. É nessa subordem, onde se encontram as espécies de dermápteros predadores (GALLO et al. 2002).

De acordo com CARRERA (1978), as famílias de dermápteros com representantes no Brasil são as seguintes: Pygidicranidae, Diplatyidae, Anisolabididae (= Carcinophoridae), Forficulidae, Spongiphoridae (= Labiidae) e Labiduridae. De acordo com o mesmo autor, a família dos Labídeos, isto é, Labiidae e Labiduridae, é a mais

representativa da fauna brasileira, nela estão incluídas 42 espécies distribuídas em 14 gêneros; depois são os Anisolabídeos com 25 espécies divididas em 5 gêneros, e os Forficulídeos com 22 espécies compreendendo 12 gêneros. Poucas espécies se conhecem das duas famílias restantes.

A família Forficulidae apresenta as espécies de predadores mais comuns, principalmente no gênero *Doru*. Algumas espécies de *Doru* têm sido relatadas como eficientes predadoras de insetos-praga, são elas: *D. luteipes* (REIS et al., 1988; ALVARENGA, 1992; CRUZ, 1995), *D. taeniatum* (JONES et al., 1987, 1988, 1989), *D. lineare* (GRAVENA, 1983; CAMPOS & GRAVENA, 1984; LEITE & LARA, 1985). *F. auricularia*, também se trata de um eficiente controlador de pragas, pertencente a família Forficulidae (CHANT & MC LEOD, 1952; BUXTON & MAGDE, 1976; MUELLER et al., 1988).

O principal representante da família Anisolabídeos é a espécie *E. annulipes*, que já foi documentada como excelente controladora de pragas por KLOSTERMEYER (1942), HENSLEY (1971), LANGSTON & POWELL (1975), GUIMARÃES et al., (1992) e SILVA (2009). Não tem sido relatado a ocorrência de espécies predadoras nas famílias Pygidicranidae e Diplatyidae.

Segundo BHARADWAJ (1966), a espécie *E. annulipes* foi primeiramente descrita, como *Forficesila annulipes*, por Lucas (1847). Trabalhos subsequentes colocaram essa espécie, por muitos anos, no gênero *Anisolabis* Fieber (1853). O mesmo autor também ressaltou que Burr em 1909 transferiu algumas das espécies de *Anisolabis* para um novo gênero, denominado *Borellia*. Preocupado com o nome genérico, no ano seguinte ele propôs por duas vezes *Euborellia*, como um substituto. Apesar disto, Burr (1910) em um de seus trabalhos, ainda referiu-se a essa tesourinha como *A. annulipes*. Porém, essa espécie já vem sendo geralmente, colocada em *Euborellia*, por autores mais recentes. Segundo BHARADWAJ (1966), Burr em 1911 fez completa descrição do gênero *Euborellia*. Entretanto, Hincks (1947), citado por BHARADWAJ (1966), completou o trabalho de Burr (1911), com breves descrições dos adultos de *E. annulipes*.

A posição sistemática de *Euborellia annulipes* é a seguinte:

Classe: Insecta
 Ordem: Dermaptera
 Subordem: Forficulina
 Família: Anisolabídeos
 Subfamília: Anisolabídeos
 Gênero: *Euborellia* Burr.
 Espécie: *E. annulipes* (Lucas, 1847).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Euborellia annulipes*

E. annulipes é um Dermáptero que tem uma ampla distribuição geográfica, sendo conhecida a sua ocorrência, tanto em regiões temperadas, como tropicais, e também em algumas ilhas, com exceção da Austrália, das regiões

Antártica e do círculo polar Ártico (LANGSTON & POWELL, 1975). Esta espécie foi considerada como cosmopolita por COSTA LIMA (1938), BOHART (1947), BHARADWAJ (1966), SAKAI (1970), LANGSTON & POWELL (1975) e GUIMARÃES et al. (1992), em virtude de ser transportada com facilidade de um país para outro.

A primeira constatação desta espécie no EUA foi em 1884, no estado do Mississippi (GOULD, 1948). No entanto, já se tem relatado a sua ocorrência nos seguintes estados americanos: Califórnia, Arizona, Novo México, Texas, Oklahoma, Louisiana, Alabama, Flórida, Geórgia, Carolina do Norte, Carolina do Sul, Virgínia, Pensilvânia, Ohio, Missouri, Kansas, Iowa, Nebraska e Dakota do Norte. Ainda podendo ser encontrada em Arkansas, Illinois, Indiana e no Hawaii (KLOSTERMEYER, 1942; NEISWANDER, 1944; BHARADWAJ, 1966; LANGSTON & POWELL, 1975). Esta tesourinha ocorre também com frequência na região sul dos EUA (BORROR et al. 1964). KLOSTERMEYER (1942) citou a ocorrência de *E. annulipes* no Japão e na Jamaica.

No Brasil, *E. annulipes* foi relatada pela primeira vez por MOREIRA (1930), que mencionou *Forficula annulipes* e *Anisolabis annulipes*, como sinônimas de *E. annulipes*. No ano seguinte, RIBEIRO (1931) citou a presença de *E. annulipes* em agroecossistemas na região de Itatiaia, Rio de Janeiro. A ocorrência de *E. annulipes* em esterco de aves no Brasil foi relatada pela primeira vez por GOMES & GUIMARÃES (1988), em vários municípios do estado de São Paulo.

ASSOCIAÇÃO DE *E. annulipes* COM INSETOS-PRAGA

Várias espécies de dermápteros entomófagos estão associadas a diferentes habitats em culturas agrícolas, e têm sido relatados como importantes agentes reguladores das populações de insetos-praga (Tabela 1). Os Dermápteros são reportados como eficientes predadores de insetos-praga desde 1886. No entanto, o seu verdadeiro potencial na supressão de populações de pragas parece só ter sido reconhecido a poucos anos (RAMAMURTHI & SOLAYAPPAN, 1980). Segundo LEMOS (1997), a diversidade de espécies e de habitats existentes entre os dermápteros entomófagos, o hábito alimentar generalista e os estudos conduzidos são elementos que demonstram a importância e o potencial destes predadores em programas de manejo integrado de pragas de culturas agrícolas.

As tesourinhas estão entre os principais predadores de afídeos destruindo um grande número destes insetos (CRUMB et al. 1941). Os autores ainda afirmam que um macho adulto de tesourinha preda e consome até 53 afídeos vivos e 13 exúvias, em cerca de 45 minutos, e uma fêmea adulta chega a consumir até 36 afídeos vivos e 7 exúvias, em um mesmo intervalo de tempo.

Na Tabela 1 estão demonstrados exemplos de associação do dermáptero *E. annulipes* a diversos insetos-praga, a ordem e família a qual estão classificados, assim como, a forma de criação e o país no qual se desenvolveu o experimento.

Tabela 1. *Euborellia annulipes* associada a pragas de diferentes culturas e países de ocorrência.

Dermaptera	Inseto-Praga	Ordem/Família	Cultivo	País	Referência
<i>Euborellia annulipes</i>	<i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797)	Lepidoptera, Noctuidae	Laboratório	Brasil	SILVA (2006)
	<i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794)	Lepidoptera, Pyralidae	Cana-de-açúcar	Índia	RAMAMURTHI & SOLAYAPPAN (1980)
	<i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1814)	Coleoptera, Curculionidae	Bananeira	Jamaica	KLOSTERMEYER (1942)
	<i>Anthonomus grandis</i> (Boheman, 1893)	Coleoptera, Curculionidae	Algodão	Brasil	RAMALHO & WANDERLEY (1996)
	<i>Sesamia inferens</i> (Walker, 1856)	Lepidoptera, Noctuidae	Cana-de-açúcar	Japão	KLOSTERMEYER (1942)
	<i>Perkinsiella saccharicida</i> (Kirkaldy)	Homoptera, Delphacidae	Cana-de-açúcar	Hawai	GOULD (1948)
	<i>Crambus bonifatellus</i> (Hust)	Lepidoptera, Crambidae	Gramados	Califórnia	BOHART (1947)
	<i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794)	Lepidoptera, Pyralidae	Cana-de-açúcar	EUA	HENSLEY (1971)
	<i>Dermanyssus gallinae</i> (De Geer)		Granja	Brasil	GUIMARÃES <i>et al.</i> (1992)
	<i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1814)	Coleoptera, Curculionidae	Bananeira	Kenya	KOPPENHOEFER (1993)
	<i>Anagasta kuehniella</i> (Zeller, 1879)	Lepidoptera, Pyralidae	Laboratório	Brasil	PINTO <i>et al.</i> (2005)

CONCLUSÃO

Considerando-se a boa capacidade predatória da espécie *E. annulipes* em relação a diversos insetos-praga, este inseto destaca-se como um excelente predador voraz, podendo ser utilizado em diversos programas de controle biológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, C. D. **Controle integrado do pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) em sorgo através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876)**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 1992, 113 p.
- AMMAR, E. D.; FARRAG, S. M. Studies of the behavior and biology of the earwig *Labiduria riparia* Pallas (Dermaptera: Labiduridae). **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, v.75, p. 189-196, 1974.
- BHARADWAJ, R. K. Observations on the bionomics of *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Labiduridae). **Annals of the Entomological Society of America**, Baltimore, v. 59, n. 3, p. 441-450, 1966.
- BOHART, R. M. Sod webworms and other lawn pest in California. **Hilgardia**, Berkeley, v. 17, n. 8, p. 267-308, 1947.
- BORROR, D. J.; DE LONG, D. M.; TRIPLEHOKN, C. A. **An introduction to the study of insects**. 4 ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1964. 852 p. Cap. 13, p. 210-213: Order Dermaptera – Earwigs.
- BUENO, V. H. P.; BERTI FILHO, E. Controle de insetos com predadores. **Informe Agropecuário**, n. 15, p. 41-52, 1991.
- BUXTON, J. H.; MADGE, D. S. The evaluation of the European earwig a predator of the damson hop aphid, *Phorodon humuli*. I. Feeding experiments. **Entomologia Experimentalis et applicata**, Amsterdam, v. 19, n. 2, p. 109-114, 1976.
- CAMPOS, A. R.; GRAVENA, S. Inseticidas, *Bacillus thuringiensis* e artrópodes predadores no controle da lagarta da maçã do algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 95-105, 1984.
- CARRERA, M. **Entomologia para você**. 4ª Edição. São Paulo: EDART, 185 P., 1978.
- CHANT, D. A.; MC LEOD, J. H. Effects of certain climatic factors on the daily abundance of the European earwig, *Forficula auricularia* L. (Dermaptera, Forficulidae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 84, p. 174-180, 1952.
- COSTA, N. P.; OLIVEIRA, H. D.; BRITO, C. H.; SILVA, A. B. Influência do nim na biologia do predador *Euborellia annulipes* e estudos de parâmetros para sua criação massal. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 2, 2007.
- COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1938. 448 p. cap. 12, p. 205-213: Ordem Dermaptera.
- CRUMB, S. E.; EIDE, P. M.; BONN, A. E. The european earwig. **United states Department of Agriculture Technical Bulletin**, Washington, n. 766, p. 1-77, 1941.
- CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS. (EMBRAPA/CNPMS. **Circular Técnica**, 21), 45 p., 1995.

- DRANKIN, S. M.; PALMER, J. O. LAROCQUE, L. Life history characteristics of ringlegged earwig (Dermaptera: Labiduridae): emphasis on ovarian development. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 88, n. 6, p. 887-893, 1995.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R.S. & OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**, Biblioteca de Ciências Agrárias - FEALQ, Volume 10, Piracicaba, 920 p., 2002.
- GOMES, J. P. C.; GUIMARÃES, J. H. Inimigos naturais de *Dermanyssus gallinae* (Acari, Dermanyssidae) em aviários de postura no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, 55 (Supl. 1º Reunião Anual), p. 30, 1988.
- GOULD, G. E. Insects-problems in corn processing plants. **Journal of Economic Entomology**, Menasha, v. 41, n. 5, p. 774-778, 1948.
- GRAVENA, S. O controle biológico na cultura algodoeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 104, p. 3-15, 1983.
- GUIMARÃES, J. H., TUCCI, E. C., GOMES, J. P. C. Dermaptera (Insecta) associados a aviários industriais no estado de São Paulo e sua importância como agentes de controle biológicos de pragas avícolas. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 527-534, 1992.
- HENSLEY, S. D. Management of sugar cane borer populations in Louisiana, a decade of change. **Entomophaga**, Paris, v. 16, n. 1, p. 133-146, 1971.
- JONES, R. W.; GILSTRAP, F. E.; ANDREWS, K. L. Activities and plant associations of the earwing, *Doru taeniatum*, in a cropweed habitat. **Southwestern Entomologist**, Welasco, v. 12, n. 2, p. 107-118, 1987.
- JONES, R. W.; GILSTRAP, F. E.; ANDREWS, K. L. Biology and life tables for the predaceous earwig, *Doru taeniatum* (Dermaptera: Forficulidae). **Entomophaga**, Paris, v. 33, n. 1, p. 43-54, 1988.
- JONES, R. W.; GILSTRAP, F. E.; ANDREWS, K. L. Dinâmica poblacional de la tijereta, *Doru taeniatum* (Dohrn) (Dermaptera: Forficulidae) em maiz y sorgo em Honduras. **Ceiba**, Tegucigalpa, v. 30, n. 1, p. 67-80, 1989.
- KLOSTERMEYER, E. C. The life history and habits of the ring-legged earwig, *Euborellia annulipes* Lucas. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v. 15, p. 13-18, 1942.
- KOPPENHOEFER, A. M. Egg predators of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Col., Curculionidae) in western Kenya. **Journal of applied entomology**, v. 116, n. 4, p. 352-357, 1993.
- KNABKE, J. J.; GRIGARICK, A. A. Biology of the African earwig, *Euborellia cincticollis* (Gerstaecker) in California and comparative notes on *Euborellia annulipes* (Lucas). **Hilgardia**, Berkeley, v. 41, n. 7, p. 157-194, 1971.
- LANGSTON, R. L.; POWELL, J. A. The earwigs of California (Order Dermaptera). **Bulletin California Insect Survey**, v. 20, p. 1-25, 1975.
- LEITE, L. G.; LARA, F. M. Flutuação populacional de insetos e inimigos naturais associados a cultura da soja em Jaboticabal, SP. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 45-57, 1985.
- LEMOS, W. P. **Biologia e exigências térmicas de *Euborellia annulipes* (LUCAS, 1847) (DERMAPTERA: ANISOLABIDIDAE), Predador do Bicudo-do-algodoeiro**. Monografia de Graduação, UFPB, Areia-PB, 112 p., 1997.
- LEMOS, W. P.; MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Anisolabididae), predador do Bicudo-do-Algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 1, p. 67-76, 1998.
- MIRANDA, J. R.; SILVA, A. B.; OLIVEIRA, R.; BATISTA, J. L. Capacidade Predatória de *Euborellia annulipes* sobre *Brevicoryne brassicae*. XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2012, Curitiba/PR. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia**, 2012.
- MOREIRA, C. Forficulídeos do Brasil. **Boletim Instituto Biológico Defesa Agrícola**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 1-34, 1930.
- MUELLER, T. F.; BLOMMERS, L. H.; MOLS, P. J. M. Earwig (*Forficula auricularia*) predation on the woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 47, n. 2, p. 145-152, 1988.
- NEISWANDER, C. R. The ring-legged earwig, *Euborellia annulipes* (Lucas) a new greenhouse insect in Ohio. **Ohio Agricultural Experiment Station Bulletin**, v. 648, p. 1-14, 1944.
- PASINI, A.; PARRA, J. R. P.; LOPES, J. M. Dieta artificial para criação de *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae), predador da Lagarta-do-Cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 308-311, 2007.
- PINTO, D. M.; STORCH, G.; COSTA, M. Biologia de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Forficulidae) em laboratório. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Ano IV, N. 8, 2005.

- RAMALHO, F. S.; WANDERLEY, P. A. Ecology and management of the boll weevil in South American cotton. **American Entomologist**, Lanham, v. 42, n. 1, p. 41-47, 1996.
- RAMAMURTHI, B. N.; SOLAYAPPAN, A. R. Dermapteran predators in the biological regulation of sugarcane borers in India. **Current Science**, Bangalore, v. 49, n. 4, p. 333-342, 1988.
- REIS, L. L.; OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Biologia e Potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 333-342, 1988.
- RIBEIRO, P. M. Os Dermápteros do Museu Nacional. **Boletim do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, p. 289-294, 1931.
- SAKAI, S. **Dermapterum catalogus preliminaris**. Tóquio, Japan: Diato Bunka University. 36 p. 1970.
- SCHLINGER, E. I.; BOSCH, R.; DIETRICH, E. J. Biological notes on the predaceous earwig *Labidura riparia* (Pallas), a recent immigrant to California [Dermaptera: Labiduridae]. **Journal of Economic Entomology**, v. 52, n. 2, p. 247-249, 1959.
- SHEPARD, M.; WADDIL, V. H.; KLOFT, W. Biology of the predaceous earwig *Labidura riparia* (Dermaptera: Labiduridae). **Annals of the Entomological Society of América**, Lanham, v.66, n.4, p. 837-841, 1973.
- SILVA, A. B. **Aspectos Biológicos de *Euborellia annulipes***. 2006. 88 p. Dissertação (Mestrado em Produção ra, v. 10, n. 1, p. 44-51, 2010 b.
- Vegetal), Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2006.
- SILVA, A. B. **Aspectos Biológicos e Toxicidade de Produtos de Origem Vegetal à *E. annulipes* sobre *S. frugiperda***. 2009. 138 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.
- SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Capacidade predatória de *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) sobre *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 7-11, 2009 a.
- SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Influência de produtos de origem vegetal na oviposição e no desenvolvimento embrionário de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae). **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 054-065, 2009 b.
- SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Aspectos Biológicos de *Euborellia annulipes* sobre ovos de *Spodoptera frugiperda*. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 482-495, 2009 c.
- SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Aspectos Biológicos de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) alimentada com o pulgão *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 21-27, 2010 a.
- SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Capacidade Predatória de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) sobre *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). **Revista de Biologia e Ciências da Ter**