

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Euborellia annulipes* (DERMAPTERA: ANISOLABIDIDAE) ALIMENTADA COM O PULGÃO *Hyadaphis foeniculi* (HEMIPTERA: APHIDIDAE)<sup>1</sup>

ALDENI BARBOSA DA SILVA<sup>2\*</sup>, JACINTO DE LUNA BATISTA<sup>3</sup>, CARLOS HENRIQUE DE BRITO<sup>4</sup>

**RESUMO** - A cultura da erva doce possui importância econômica para os pequenos agricultores das microrregiões do Agreste e Brejo da Paraíba e também no Estado de Pernambuco. Dentre os inimigos naturais, a tesourinha *Euborellia annulipes* demonstra ser um predador voraz, isto é, com alta capacidade de ataque e que se alimenta de diversas presas, particularmente, de ovos e fases imaturas de insetos das ordens Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera. Objetivou-se com esta pesquisa estudar os aspectos biológicos de *E. annulipes* sobre *H. foeniculi* em laboratório. O estudo foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Setor de Fitossanidade da UFPB em sala climatizada, à temperatura de  $25 \pm 1$  °C, umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. Foram selecionadas tesourinhas na fase adulta provenientes de criação mantida em dieta artificial no laboratório. A partir desses insetos foram feitas observações de postura, viabilidade e morfologia dos ovos de *E. annulipes*. Foram selecionadas cinquenta ninfas para cada estágio de desenvolvimento (1, 2, 3, 4 e 5) da tesourinha e alimentadas separadamente com pulgões (1º-2º, 3º e 4º instar). Procedeu-se avaliação referente ao número e duração dos instares. Verificaram-se cinco instares para a fase ninfal de *E. annulipes*; o período de incubação médio foi de 12,9 dias; período de pré-oviposição de 18,2 dias e 46,75 ovos por postura; houve aumento do período ninfal de *E. annulipes* na medida em que se ofertou pulgões mais desenvolvidos.

**Palavras-chave:** Tesourinha. Biologia. Erva doce. Predação.

## BIOLOGICAL ASPECTS OF *Euborellia annulipes* (DERMAPTERA: ANISOLABIDIDAE) FED WITH THE APHID *Hyadaphis foeniculi* (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

**ABSTRACT** - The cultivation of sweet herb of great economic importance for small farmers in the micro and Agrest Swamp of Paraíba and also in the state of Pernambuco. Among the natural enemies, the scissors *Euborellia annulipes* proves to be a voracious predator, that is, with high ability to attack and feed on different prey, particularly of eggs and immature stages of insects of Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera and Diptera. The objective of this research was to study the biological aspects of *E. annulipes* on *H. foeniculi* laboratory. The study was conducted at the Entomology Laboratory, Department of Plant Protection at the UFPB in a climatic chamber, at  $25 \pm 1$  °C, relative humidity of  $70 \pm 10\%$  RH and 12 hours. Scissors were selected in adulthood from rearing on artificial diet in the laboratory. From these insects have made observations of posture, viability and morphology of eggs of *E. annulipes*. Fifty nymphs were selected for each stage of development (1, 2, 3, 4 and 5) of the scissors and fed separately with aphids (1st-2nd, 3rd and 4th instar). There has been evaluation regarding the number and duration of instars. There are five instars to the nymphal stage of *E. annulipes*, the average incubation period was 12.9 days, pre-oviposition period of 18.2 days and 46.75 eggs per clutch, there was an increase of nymphal *E. annulipes* in that it offered up more aphids developed.

**Keywords:** Ring-legged earwig. Biology. Sweet grass. Predation.

\*Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 04/07/2009; aceito em 05/05/2010.

<sup>2</sup>Biólogo, Dr. Departamento de Fitotecnia/CCA/UFPB - Campus II, 58.397-000, Areia - PB; silva.aldeni@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Fitotecnia/CCA/UFPB - Campus II, 58.397-000, Areia - PB; jacinto@cca.ufpb.br

<sup>4</sup>Biólogo, Dr. Professor do Departamento de Ciências Biológicas/CCA/UFPB - Campus II, 58.397-000, Areia - PB; chbrito1@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) é uma umbelífera cultivada na Mesorregião do Agreste da Paraíba, destacando-se como maiores produtores paraibanos, os Municípios de Esperança, Remígio e Areial. As características geoambientais do local são favoráveis à sua exploração, especialmente nos sistemas produtivos desenvolvidos na agricultura familiar, que buscam complementar a renda mediante seu cultivo, mesmo de forma incipiente e de baixa eficiência econômica (BRITO et al., 2007; BRITO; SANTOS, 2008; BRITO et al., 2009).

Atualmente, o maior problema da cultura da erva-doce na região produtora da Paraíba é de ordem fitossanitária. O pulgão *Hyadaphis foeniculi* (Passerini, 1860) (Hemiptera: Aphididae) vem causando danos econômicos consideráveis à cultura, desestimulando alguns produtores menos habilitados tecnicamente (LAVOR, 2006).

O controle do pulgão da erva doce tem sido feito por meio do uso de agrotóxicos que ocasionam redução na população de inimigos naturais além de contaminação do produto a ser comercializado, do solo e do ambiente (RAMOS et al., 2002).

O controle biológico assume importância cada vez maior em programas de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente em um momento em que se discute muito a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável (PARRA et al., 2002).

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 (LEMONS, 1997; COSTA et al., 2007).

A espécie *Euborellia annulipes* (LUCAS, 1847) (Dermaptera: Anisolabididae) apresenta coloração preta e castanha – escura. Antenas castanhas, com artículos distais brancos. Fêmures amarelados, com uma faixa mediana castanha. Élitros e asas ausentes. Fórceps curtos, assimétricos nos machos. Guimarães et al. (1992) e Lemos et al. (1998) relataram que em *E. annulipes*, 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.

De acordo com Bharadwaj (1966) a oviposição geralmente ocorre à noite e são depositados uma média de 23 ovos em cada postura. Algumas fêmeas realizam quatro posturas em noites sucessivas. Este mesmo autor observou que o período de incubação dos ovos é de 6 a 7 dias a 20 – 29°C. Nesta temperatura, ocorrem cinco estágios ninfais, excepcionalmente seis, e a duração do período ninfal é de 63 dias

para os cinco estágios.

Essa espécie é um agente controlador de *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), ovos e larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (SILVA, 2006, 2009; SILVA et al., 2009 a;b) e larvas e pupas de *Anthonomus grandis* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) a nível de campo (RAMALHO; WANDERLEY, 1996).

Considerando-se o potencial de uso dos dermápteros em programas de controle biológico, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar os aspectos biológicos de *E. annulipes* sobre *H. foeniculi* em condições de laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Entomologia do Setor de Fitossanidade da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em sala climatizada, à temperatura de 25 ± 1°C, umidade relativa de 70 ± 10% e Fotofase de 12 horas. Foram utilizados pulgões da espécie *H. foeniculi* provenientes de um plantio de erva-doce localizado no campus da Universidade, e tesourinhas da espécie *E. annulipes* provenientes da criação de manutenção do Laboratório de Entomologia/UFPB.

A criação de *Euborellia annulipes* teve início com a coleta de insetos adultos em plantio de milho pertencente ao CCA/UFPB, os quais foram mantidos em caixas plásticas retangulares e transparentes, de 22,5 x 15,0 x 6,0cm. Para se evitar a fuga dos insetos, cada caixa de criação era mantida com tampa escura, apresentando um orifício vedado com filô, a fim de fornecer um ambiente sem incidência de luz e oxigenado, o ideal para o desenvolvimento e reprodução do inseto e para evitar a fuga dos mesmos. O fundo das caixas de criação foi revestido por camadas de papel absorvente e umedecido diariamente com água destilada, visando manter alta umidade no interior das caixas e fornecer proteção para as tesourinhas. Semanalmente, era realizada a troca do papel que revestia o fundo das caixas, mantendo-as em condições assépticas.

Tanto os adultos como as ninfas de *E. annulipes* eram alimentadas com uma dieta artificial, cuja composição era à base de levedo de cerveja, leite em pó, farelo de trigo (peneirado), ração inicial para

frango de corte (peneirado) e nipagin (Lemos, 1997) (Tabela 1), e que era trocada duas vezes por semana,

a fim de se evitar o desenvolvimento de microorganismos.

**Tabela 1.** Composição da dieta utilizada na criação do predador *Euborellia annulipes*.

Componente	Quantidade (g)*	(%)
Leite em pó	130	13
Levedo de cerveja	220	22
Farelo de trigo	260	26
Ração inicial para frango de corte	350	35
Nipagin	40	4

\* 1000 g de dieta

Após a constatação das posturas, cada fêmea juntamente com seus ovos eram transferidos para uma placa de Petri (9,0cm de diâmetro x 1,5cm de altura), contendo no seu interior, dieta e um pedaço de papel absorvente umedecido com água destilada, permanecendo juntos até 3 dias após a eclosão das ninfas.

Da criação de *E. annulipes* já existente no CCA/UFPB – Campus II, Areia, PB, foram selecionados insetos adultos em fase de reprodução, e estes, foram acondicionados em caixas plásticas, seguindo metodologia demonstrada no item anterior.

Constatadas as posturas, estas foram coletadas com pincel umedecido, individualizadas em potes plásticos, juntamente com a fêmea que efetuou as posturas, contendo em seu interior, um pedaço de papel absorvente. Diariamente, o papel era umedecido, para manter a umidade constante dentro do recipiente. O material biológico foi mantido sob condições de temperatura, umidade relativa e fotofase já descritos anteriormente.

Foram efetuadas observações diárias para determinação do período de incubação, viabilidade e morfologia externa do ovo e da postura.

Das ninfas recém-eclodidas de *E. annulipes* e provenientes da criação estabelecida no laboratório, foram selecionadas cinquenta, que foram individualizadas em potes plásticos, em cinco grupos contendo dez repetições e alimentadas por pulgões da espécie *H. foeniculi*. Em intervalos de dez dias, os papéis eram trocados e umedecidos, visando controlar a incidência de microorganismos. Observações eram realizadas, diariamente, a fim de se registrar o comportamento das ninfas de *E. annulipes*, bem como, quantificar a duração de desenvolvimento de cada instar.

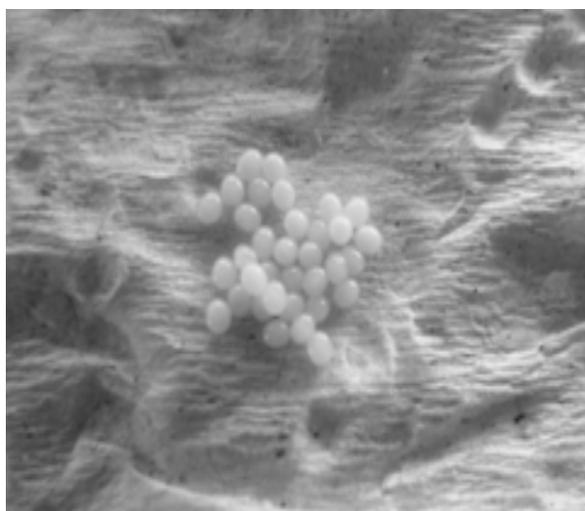
A ocorrência de ecdises era registrada quando na presença de exúvias no recipiente de criação, ou observando-se a coloração das ninfas, pois em alguns casos, os indivíduos alimentam-se de sua própria exúvia, após a ecdise. O período de cada instar e da fase ninfal de *E. annulipes*, foi obtida, registrando-se

o intervalo em dias, entre ecdises.

Para se avaliar a duração do período ninfal os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (4 x 3) sendo quatro mudanças de instar de *E. annulipes* e três estágios de desenvolvimento de *H. foeniculi*, em dez repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As posturas de *E. annulipes* apresentaram em média 46,75 ovos (Tabela 2), colocados em agrupamento sem forma definida. Os ovos recém-postos apresentam uma coloração amarelo-creme e um comprimento de 0,95mm e um diâmetro de 0,75mm. Os ovos são grudados uns aos outros, formando as posturas que são dispostas em pilhas, sem formato definido (Figura 1). As posturas são protegidas pelas fêmeas durante todo o período de incubação.



**Figura 1.** Postura de *Euborellia annulipes* realizada sobre papel absorvente umedecido, em condições de laboratório.

Com o desenvolvimento do embrião, os ovos assumem um formato elipsoidal com uma coloração amarela mais intensa, aumentando em comprimento e em largura com o passar dos dias. Resultados semelhantes foram encontrados por Knabke e Grigarick (1971). Esses pesquisadores observaram ainda, que 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. Esses mesmos autores ressaltaram que os ovos de *E. annulipes* são bem menores quando comparados com os da tesourinha africana *E. cincticollis*.

O período médio de incubação dos ovos de *E. annulipes* foi de 12,9 dias, (Tabela 2). 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 (Figura 2). 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).



**Figura 2.** Fêmea de *Euborellia annulipes* incubando seus ovos em placa de Petri, em condições de laboratório.

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.

**Tabela 2.** Período de incubação, número de ovos por postura e período de pré-oviposição de *Euborellia annulipes*.

Parâmetro	Média (dias)
Período de Incubação	12,9
Número de Ovos/Postura	46,75
Período de Pré-oviposição	18,2

O período médio de pré-oviposição foi de 18,2 dias (Tabela 2). As fêmeas ovipositaram mais de uma vez, mesmo quando não fecundadas, tendo sido observado um máximo de 20 posturas, feitas em intervalos variáveis, mas não inferior a 14 dias. Notou-se que a fêmea protegia os ovos e ninfas recém-eclodidas, porém, em alguns casos, ela se alimentou dos próprios ovos. Acredita-se, entretanto, que isso tenha ocorrido somente quando os ovos não estavam fecundados, como também foi observado por Patel e Habib (1978). Reis et al. (1988), constataram para *D. luteipes*, sobre *S. frugiperda*, em laboratório, um período de pré-oviposição de 18,6 dias, podendo chegar a 32 dias. Alvarenga et al. (1995a), verificaram que a duração média dessa fase para *D. luteipes*, foi de 36,2 dias, variando de 32 a 43 dias, em condições de laboratório sobre *S. graminum* criado em diferentes genótipos de sorgo, e Cruz et al. (1995) observaram um período de pré-oviposição para *D. luteipes*, de 30,7 dias, em média, podendo chegar até 57 dias, quando alimentadas com ovos de *H. zea*.

O processo de ecdise foi semelhante em todos os instares. Ocorrendo o rompimento da cutícula longitudinalmente, sendo que, as primeiras partes a se exteriorizarem foram a cabeça, as pernas e as antenas. Após o processo de ecdise, em alguns casos, não com frequência, a cutícula foi consumida pela tesourinha.

O período ninfal foi composto por cinco instares. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2006) para *E. annulipes* sobre *S. frugiperda*. Reis et al. (1988), estudando a biologia e potencial de *D. luteipes* no controle de *S. frugiperda*, observaram um período ninfal de quatro instares, com exceção do tratamento com ovos de *S. frugiperda*, quando alguns insetos, notadamente machos, apresentaram cinco instares. Alvarenga et al. (1995a), estudando a biologia e predação de *D. luteipes* sobre *S. graminum* criado em diferentes genótipos de sorgo, verificaram que o predador apresentou quatro instares ninfais em todos os genótipos e que a duração não diferiu em nenhum instar entre os genótipos.

A alimentação com pulgões é benéfica a esse predador, pois, reduz o período ninfal, promovendo um desenvolvimento mais rápido e consequentemente, uma maior predação desse inseto praga, visto ser a fase adulta o maior potencial de predação. Resultados semelhantes foram encontrados por Buxton e Madge (1976) para *F. auricularia*.

No estudo do período ninfal, comparando-se a alimentação sobre pulgões de diferentes instares,

verificou-se que o tempo de mudança dos instares aumentou com o seu desenvolvimento, sendo que o maior tempo da ecdise foi o que correspondeu a mudança do 4º para o 5º instar. A mudança do 3º para o 4º instar ocupou posição intermediária, não havendo diferença estatística entre as mudanças 1º-2º e 2º-3º (Tabela 3).

**Tabela 3.** Período ninfal (dias) de *Euborellia annulipes* alimentadas com *Hyadaphis foeniculi* em condições de laboratório.

Ecdises ( <i>Euborellia annulipes</i> )	Instar ( <i>Hyadaphis foeniculi</i> )		
	1º-2º	2º	3º
1º-2º			
	8,30 c B	10,80 c A	11,30 c A
2º-3º	9,40 c B	11,10 c AB	12,00 c A
3º-4º	16,30 b C	16,60 b AB	18,30 b A
4º-5º	19,20 a B	21,00 a A	21,60 a A
Período Ninfal (dias)	53,2 a	59,5 b	63,2 c

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Com relação ao período ninfal, observa-se a influência da predação dos diferentes instares de *H. foeniculi* sobre o desenvolvimento de *E. annulipes*, de forma a se constatar o alongamento desse período à medida que foram ofertados pulgões mais desenvolvidos (Tabela 3).

O tempo de ecdise de *E. annulipes* não diferenciou quando alimentados com pulgões de 3º e 4º instar, sendo inferior quando alimentados com pulgões de 1º-2º instar (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram encontrados por Pasini et al. (2007) que verificou a influência de dietas naturais à base de ovos de insetos sobre o período ninfal de *D. luteipes*, em que o tratamento com *A. kuehniella* foi semelhante ao com *D. saccharalis*, sendo ambos superiores ao tratamento com *S. frugiperda*.

## CONCLUSÕES

O período de pré-oviposição é, em média, 18,2 dias, sendo que as fêmeas ovipositam mais de uma vez, mesmo quando não fecundadas;

As posturas de *E. annulipes* têm em média 46,75 ovos, colocados em agrupamento sem forma definida, cujo período de incubação é de 12,9 dias;

Há aumento do período ninfal de *E. annulipes* a medida que se oferta pulgões mais desenvolvidos.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, C. D.; VENDRAMIM, J. D.; CRUZ, I. Biologia e predação de *Doru luteipes* (Scudder) sobre *Schizaphis graminum* (Rondani) criado em diferentes genótipos de sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 24, n. 3, p. 523-531, 1995a.

AMMAR, E. D.; FARRAG, S. M. Studies of the behavior and biology of the earwig *Labiduria riparia* Pallas (Dermaptera: Labiduridae). **Zeitschrift fur 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**, v. 59, n. 3, p. 441-450, 1966.

BRITO, L. M. P.; SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T. **Especificações técnicas da cultura da erva-doce para a mesorregião do agreste paraibano**. Disponível em: <<http://www.emepa.org.br/inform/erva-doce-esp1.pdf>>. Acesso em: 29/06/2007.

BRITO, L. M. P.; SANTOS, J. F. **A sustentabilidade dos sistemas familiares de produção da erva-doce: a importância da validação agroeconômica na mesorregião do agreste paraibano**. Lagoa Seca, PB: BNB/FAPESQ/EMEPA, 2008. 58 p.

- BRITO, L. M. P. et al. Controle alternativo do pulgão da erva-doce com produtos domissanitários. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 17-22, 2009.
- 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**, v. 19, n. 2, p. 109-114, 1976.
- COSTA, N. P. et al. Influência do nim na biologia do predador *Euborellia annulipes* e estudo de parâmetros para sua criação massal. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 7, n. 2, 2007.
- CRUZ, I.; ALVARENGA, C. D.; FIGUEIREDO, P. E. F. Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 273-278. 1995.
- GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C.; OMES, 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**, v. 16, n. 1, p. 133-146, 1971.
- KLOSTERMEYER, E. C. The life history and habits of the ring-legged earwig, *Euborellia annulipes* Lucas. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 15, p. 13-18, 1942.
- KNABKE, J. J.; GRIGARICK, A. A. Biology of the African earwig, *Euborellia cincticollis* (Gerstaecker) in California and comparative notes on *Euborellia annulipes* (Lucas). **Hilgardia**, 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.
- LAVOR, M. T. F. C. **Atividade biológica de produtos domissanitários para o controle alternativo do pulgão preto no feijão-de-corda**. Disponível em: <[http://www.fitotecnia.ufc.br/Disserta%E7%F5es/2006\\_Maria\\_Tarcisia.pdf](http://www.fitotecnia.ufc.br/Disserta%E7%F5es/2006_Maria_Tarcisia.pdf)>. Acesso em: 15/02/2006.
- LEMOS, W. P. **Biologia e exigências térmicas de *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) (Dermaptera: Anisolabididae), predador do bicudo-do-algodoeiro**. 1997. 132 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, A-reia, 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**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 67-76, 1998.
- PARRA, J. R. et al. Controle Biológico: Terminologia. In: PARRA, J. R. et al. **Controle biológico no Brasil, parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 143-164.
- 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**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 308-311, 2007.
- PATEL, P. N.; HABIB, M. E. M. Biological and behavioral studies of an ovoviviparous earwig, *Marava arachidis* (Yersin, 1860) (Dermaptera: Forficulidae). **Revista Biologia Tropical**, v. 26, n. 2, p. 385-389, 1978.
- RAMALHO, F. S.; WANDERLEY, P. A. Ecology and management of the boll weevil in South American cotton. **American Entomological**, v. 42, n. 1, p. 41-47, 1996.
- RAMAMURTHI, B. N.; SOLAYAPPAN, A. R. Dermaptera predators in the biological regulation of sugarcane borers in India. **Current Science**, v. 49, n. 2, p. 72-73, 1980.
- RAMOS, C. L. C. et al. **Relação entre a infestação de pulgões e o número de joaninhas em plantio de erva-doce orgânico (*Foeniculum vulgare*) tratado com extrato de melão de São Caetano**. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB, 10., 2002. João Pessoa. **Anais... João Pessoa: UFPB, 2002**. v. 2, p. 38. CD-ROM.
- REIS, L. L.; OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Biologia e Potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 333-342, 1988.
- 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**, v. 66, n. 4, p. 837-841, 1973.

SILVA, A. B. **Aspectos Biológicos de *E. annulipes* sobre *S. frugiperda***. 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 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, 2009a.

SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Aspectos Biológicos de *Euborellia annulipes* sobre ovos *Spodoptera frugiperda*. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 482-495, 2009b.