

Artigo

Técnica para liberação do predador *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae)

Technique for releasing the predator Euborellia annulipes (Dermaptera: Anisolabididae)

Letícia Barbosa de Lacerda¹, Gemerson Machado de Oliveira², Heloísa Martins de Araújo³, Jacinto de Luna Batista⁴ Patrício Borges Maracajá⁵ & Aline Carla de Medeiros⁶

¹ Mestranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: lacerda.lbl@gmail.com;

² Doutorando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: gemerson.agro@gmail.com;

³ Mestranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: heloisa.martins@gmail.com;

⁴ Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Professor na Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: jacinto@caa.ufpb.br;

⁵ Doutor em Agronomia pela Universidad de Córdoba, Espanha, Prof. da UFCG/CCJS/ PB, Brasil, E-mail: patriciomaracaja@gmail.com;

⁶ Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande, PB, Brasil, E-mail: alinicarla.edu@gmail.com.

RESUMO - O uso excessivo e inadequado dos defensivos agrícolas e os consequentes reflexos negativos sobre o meio ambiente evidenciam a necessidade de buscas de métodos alternativos ao controle químico de insetos pragas, tendo o controle biológico como um dos métodos mais relevantes. Entre os insetos benéficos com maior potencialidade de uso, encontram-se os da ordem Dermaptera, dando ênfase a espécie *Euborellia annulipes*. Porém um dos grandes problemas na expansão do controle biológico aplicado, principalmente para predadores, está nas técnicas de liberação em campo, onde existe uma escassez de trabalhos. Desta forma, objetivou-se avaliar a técnica de liberação do predador *E. Annulipes*. A técnica para liberação foi composta por dois fatores: idade da postura (um, três e seis dias após a oviposição) e umidade na cápsula de liberação (presença e ausência), com dez repetições de dez ovos para cada tratamento. Cada postura foi acondicionada no interior de cápsula biodegradável, contendo orifícios de 2,0 mm de diâmetro, elas foram armazenadas em recipientes de plástico e acomodadas em B.O.D. Foram avaliados a taxa de eclosão e de evasão das ninfas das cápsulas. Os dados foram avaliados por modelo linear generalizado para dados binomiais considerando a distribuição beta. No tratamento com ovos de seis dias verificou-se probabilidade superior de eclosão, com maiores valores em cápsula com o ambiente úmido, apresentando também probabilidade superior de evasão, porém sem diferença entre as duas condições de ambiente. A técnica de cápsula biodegradável para liberação da tesourinha *E. annulipes* se mostrou bastante promissora.

Palavras-Chaves: Controle biológico. Cápsula. Evasão.

ABSTRACT - The excessive and inadequate use of pesticides and the consequent negative effects on the environment show the need to search for alternative methods to chemical control of insect pests, with biological control as one of the most relevant methods. Among the beneficial insects with the greatest potential for use are those of the order Dermaptera, with emphasis on the species *Euborellia annulipes*. However, one of the major problems in expanding the applied biological control, mainly for predators, is in the field release techniques, where there is a shortage of work. Thus, the objective was to evaluate the release technique of the predator *E. Annulipes*. The release technique consisted of two factors: age of laying (one, three and six days after oviposition) and moisture in the release capsule (presence and absence), with ten repetitions of ten eggs for each treatment. Each posture was placed inside a biodegradable capsule, containing 2.0 mm diameter holes, they were stored in plastic containers and accommodated in B.O.D. The rate of hatching and evasion of capsule nymphs was evaluated. The data were evaluated using a generalized linear model for binomial data considering the beta distribution. In the treatment with six-day eggs, there was a higher probability of hatching, with higher values in capsules with the humid environment, also showing a higher probability of evasion, but without difference between the two environmental conditions. The biodegradable capsule technique for the release of the *E. annulipes* earwig proved to be very promising.

Keywords: Biological control. Capsule. Avoidance.

INTRODUÇÃO

O aumento de áreas cultivadas agregada a uma exploração agrícola cada vez mais intensa tem tido como resultado com o passar dos anos, no aumento considerável no número de espécies de insetos pragas, tornando os agricultores dependentes do controle químico. O uso contínuo e inadequado dos inseticidas sintéticos tem beneficiado o surgimento e a expansão de problemas de resistência de pragas, erupção de pragas secundárias, ressurgência, intoxicação humana e ambiental (LEITE et al., 2006; CARNEIRO, 2015).

Com o aumento dos danos oriundos ao uso excessivo e inadequado dos diversos defensivos agrícolas, há necessidade de que os produtores busquem métodos alternativos ao controle químico para reduzir a população da praga e mantê-las em níveis populacionais abaixo daqueles que causariam danos econômicos (FERNANDES & CARNEIRO, 2006; SILVA & BRITO, 2015). Dentre estes métodos, destaca-se o controle biológico que de acordo com Parra (2014) trata-se de um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais, formando assim, agentes de mortalidade biótica. Deve ser adotado dentro de um contexto de Manejo Integrado de Pragas (MIP), que possui princípios ecológicos, econômicos, toxicológicos e sociais para a tomada de decisão de controle (SILVA, BATISTA & BRITO, 2009a).

O controle biológico inclui tanto a introdução quanto à manipulação dos inimigos naturais pelo homem para o controle de pragas (aplicado), bem como o controle sem a intervenção humana (natural) (CRUZ & VALICENTE, 2015). Onde esses são responsáveis pela mortalidade natural no agroecossistema. Eles são classificados em predadores, parasitoides e patógenos (WANG et al., 2014). A introdução de inimigos naturais no Brasil, foi iniciada em 1921, com a introdução de *Prospaltela berlesi* Howard (Hymenoptera:Aphelinidae), oriundo dos EUA, para o controle de cochonilha-branca-do-pessegueiro, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz) (Hemiptera:Diaspididae) (PARRA et al., 2002), mas, nos últimos anos, registraram-se grandes avanços nesta área, no país, elevando a importância das pesquisas e a expansão em sua aplicação prática.

Insetos da ordem dermaptera vêm se destacando como importantes agentes de controle biológico, pois estes apresentam uma alta capacidade predatória sobre diversas presas, especialmente, sobre ovos e fases imaturas de insetos pragas pertencentes a ordens, como: Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera (SILVA, BATISTA & BRITO, 2009 a,b,c; COSTA et al., 2010). Os dermápteros

são comumente chamados de tesourinhas, pelo fato que na extremidade do seu abdome possui pinças, que ajudam na defesa e ataque desses insetos, além de auxiliarem na cópula. Se tratam de insetos terrestres de hábitos noturnos, que durante o dia, normalmente se encontram escondidos sob locais escuros e úmidos (CAMPOS et al., 2011).

Apesar de avanços consideráveis nas pesquisas e no uso do Controle Biológico Aplicado, seja como método único ou integrante dos programas de manejo integrado, no mundo e especificamente no Brasil, são vários os entraves apontados pelos pesquisadores nessa área, sejam: econômicos, culturais ou científicos. Um dos grandes problemas na expansão do controle biológico, principalmente com parasitoides e predadores, está tanto na produção comercial desses insetos como também nas técnicas de liberação em campo (VACARI & BORTOLI, 2010). Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é avaliar a técnica de liberação do predador *Euborellia annulipes* com o uso de capsulas biodegradáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Departamento Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no município de Areia – Paraíba, de setembro a dezembro de 2019. Na realização dos ensaios dessa pesquisa foi utilizado o inseto predador *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisulabididae), proveniente de criação pré-estabelecida.

Os insetos foram mantidos em sala climatizada, com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Foram separados, de acordo com estágio ninfal e acomodados em recipientes plásticos retangulares transparentes ($22,5 \times 15,0 \times 6,0$ cm) com tampa escura, apresentando nesta, um orifício de 2,0 cm vedado com tecido voil para manter a oxigenação. O interior das caixas era revestido com quatro camadas de papel absorvente, umedecidos a cada dois dias, com 1,0 ml de água destilada. As fases jovem e adulta do inseto eram alimentadas com dieta artificial estabelecida por Lemos (1997) e descrita na Tabela 1. A dieta era ofertada duas vezes por semana para um total de 150 insetos/caixa. Na fase adulta, 150 insetos eram acomodados por caixa até o período da oviposição, após esse período, os ovos eram retirados do recipiente, separando-os dos demais insetos e colocados em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, juntamente com a fêmea mãe até a eclosão das ninfas para dar início a um novo ciclo biológico.

Tabela 1. Ingredientes utilizados para produção dieta artificial de *E. annulipes* de acordo com Lemos (1997).

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

Para o condicionamento da postura e liberação das ninfas de *E. annulipes* foram confeccionadas cápsulas em

papel biodegradável no formato octaedro com volume de 0,014 dm³, com suas extremidades achatadas. Em todos os lados das cápsulas foram realizados orifícios com um diâmetro de 2,0 mm, para oxigenação e saída das ninfas logo após a eclosão.

Os tratamentos foram compostos por dois fatores: idade da postura (um, três e seis dias após a oviposição) e umidade na cápsula (presença e ausência), perfazendo um fatorial de 3 x 2 sendo cada tratamento com dez repetições de dez ovos, totalizando 60 parcelas. Cada postura (10 ovos) foi acondicionada no interior da parte piramidal da cápsula com o auxílio de pinceis e paetas desinfetados, posteriormente foi colada à outra parte da cápsula e vedada com cola quente, formando o octaedro. As cápsulas com umidade tiveram o seu interior umedecido com borrifação de 0,1 ml de água destilada, antes de introdução das posturas.

Após a inserção dos ovos e o fechamento das cápsulas, elas foram acondicionadas em recipientes de plástico (22,5 x 15,0 x 6,0 cm), contendo no seu interior a dieta artificial e um chumaço de algodão umedecido. Posteriormente os recipientes contendo as cápsulas foram levados para uma B.O.D. com temperatura de 25 ± 1°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

A avaliação da taxa de evasão e eficiência da

liberação das ninfas de *E. annulipes* da cápsula foi realizada a cada 12 horas durante 12 dias, através da observação visual e contagem das ninfas. No décimo quinto dia, após a instalação do experimento foi realizado abertura das cápsulas e avaliada a taxa de eclosão.

Foi utilizado delineamento estatístico inteiramente casualizado em esquema fatorial. Os dados foram avaliados por modelo linear generalizado para dados binomiais (sucesso ou fracasso) considerando a distribuição beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tratamentos um e dois, em que as posturas tinham idades de um e três dias, respectivamente, não foram observadas diferenças significativas, independente do ambiente seco ou úmido, uma vez que não houve eclosão das ninfas, com exceção apenas do tratamento com ovos de três dias em ambiente úmido, que teve ainda 1,0% de eclosão, mas não sendo significativo. As taxas significativas de eclosão foram constatadas apenas no tratamento com ovos de seis dias de idade, apresentando probabilidade (p) superior de eclosão, com maiores valores em cápsula com o ambiente úmido (Figura 1 e Tabela 2).

Figura 1. Análise de taxa de eclosão de três idades de posturas do predador *Euborellia annulipes* acomodados em cápsulas úmidas e secas.

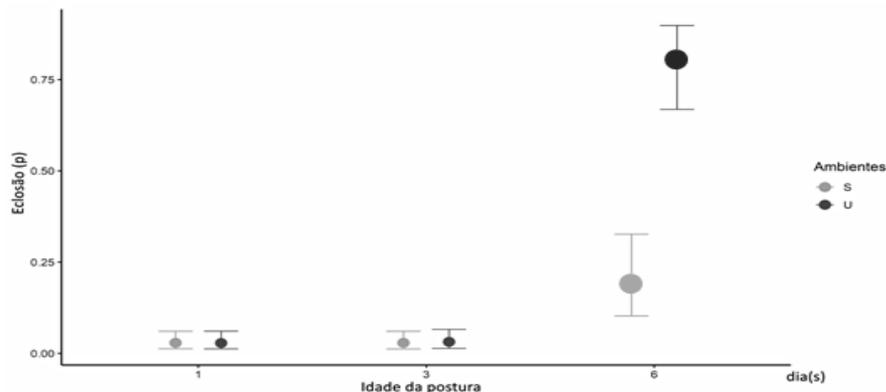


Tabela 2. Taxa de eclosão média (%) de ninfas do predador *Euborellia annulipes* acomodados em cápsula úmida e seca.

Tratamento	Úmido (%)	Seco (%)
1	0,0 bB	0,0 bB
2	1,0 bB	0,0 bB
3	74,0 aA	25,0 aB

Tratamento: 1 – ovos de um dia; 2 – ovos de três dias; 3 – ovos de seis dias.

Letras maiúsculas iguais das linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, dependentes da

Os ovos utilizados no experimento que foram retiradas das fêmeas após um período de um e três dias da postura, demonstraram inviabilidade na técnica utilizada (inserção em cápsulas) e quando o período de retirada das posturas da fêmea-mãe foi inferior a seis dias, no ambiente seco. Para posturas de seis dias e colocadas em cápsulas com umidade, observou-se mais de 70,0 % de eclosão. Esse resultado, provavelmente, deve-se ao fato dos dermápteros serem altamente exigentes em umidade (LEMOS, MEDEIROS & RAMALHO, 1999) e

presença das fêmeas após a postura. Bharadwaj (1966) relatou que o procedimento de permanecer próximo as posturas, adotado pela tesourinha, ocorre como uma forma de assepsia ou limpeza, pois, os ovos podem ser atacados por fungos ou ácaros, no caso da ausência da fêmea. De acordo com Silva, Batista e Brito (2010), as fêmeas de *E. annulipes* 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.

Por consequência da ausência ou baixa taxa de eclosão nos tratamentos um e dois, também não foram observadas diferenças significativas para a taxa de evasão (saída das ninfas das cápsulas), sendo constatada apenas

para os ovos que foram encapsulados após seis dias da postura, onde a taxa de evasão foi de 78,0% e 73,0% nos ambientes seco e úmido, respectivamente (Figura 2 e Tabela 3). No entanto, não houve diferença estatística para as duas condições do ambiente da cápsula.

Figura 2. Análise de evasão de ninfas do predador *Euborellia annulipes* com três idades de posturas acomodadas em cápsula úmida e seca.

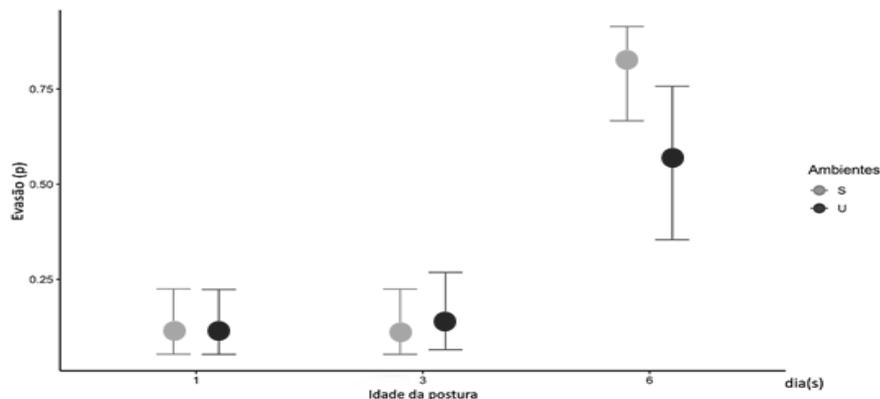


Tabela 3. Evasão média (%) das ninfas do predador *Euborellia annulipes* acomodados em cápsula úmida e seca.

Tratamento	Úmido (%)	Seco (%)
1	0,0 bB	0,0 Bb
2	10,0 bB	0,0 Bb
3	73,0 aA	78,0 Aa

Tratamento: 1 – ovos de um dia; 2 – ovos de três dias; 3 – ovos de seis dias.

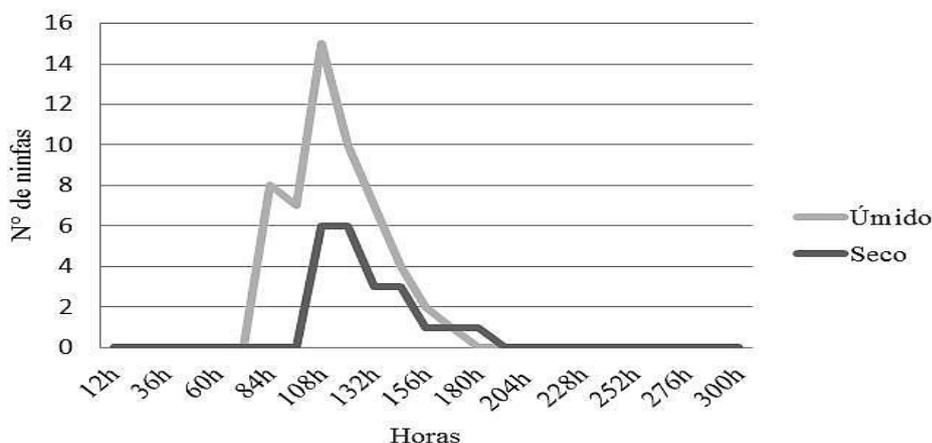
Letras maiúsculas iguais das linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si.

A elevada taxa de saída das ninfas das cápsulas (acima de 70,0%) demonstra que há boas perspectivas na liberação de ninfas de *E. annulipes* através dessa técnica. A não diferença significativa entre as taxas de evasão para cápsulas úmidas ou secas certamente se deu pela perda da umidade no período, uma vez que as cápsulas úmidas foram borrifadas apenas antes da introdução das posturas. Não foram observadas ninfas mortas nos orifício de saída das cápsulas, indicando que o tamanho das aberturas feitas está compatível com a necessidade das ninfas de primeiro instar de *E. annulipes*.

O início da saída das ninfas das cápsulas ocorreu após 84 horas (úmido) e 108 horas (seco), para o

tratamento 3 (ovos de seis dias após a postura). Para ambas as condições, mais de 80% da taxa de evasão foi verificada após 48 horas do início da saída das ninfas (Figura 3). Certamente o tempo de início e o período da evasão estão relacionados à variação no período de incubação dos ovos e ainda a necessidade das ninfas em permanecerem agrupadas após a eclosão e provavelmente alimentarem-se dos córions, características biológicas e comportamentais já verificadas antes por diversos pesquisadores: Bharadwaj (1966), Lemos, Medeiros e Ramalho, (1999), Pinto, Storch e Costa (2005), Silva (2009), Silva, Batista e Brito (2009 c).

Figura 3. Observação da evasão das ninfas do predador *Euborellia annulipes* em cápsulas úmidas e secas.



CONCLUSÃO

A maior taxa de eclosão para ninfas de *Euborellia annulipes* é verificada quando colocados os ovos em cápsulas de papel biodegradáveis úmidas com idade de seis dias da postura;

A saída das ninfas das cápsulas independe da condição de umidade;

A técnica de cápsula biodegradável para liberação da tesourinha *E. annulipes* é promissora, necessitando de estudos mais detalhados para atingir maior eficiência.

REFERÊNCIAS

BHARADWAJ, R. K. (1966). Observations on the bionomics of *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Labiduridae). **Annals of the Entomological Society of America**, 59(3), 441-450.

CAMPOS, M. R., PICANÇO, M. C., MARTINS, J. C., TOMAZ, A. C., & GUEDES, R. N. C. (2011). Insecticide selectivity and behavioral response of the earwig *Doru luteipes*. **Crop Protection**, 30(12), 1535-1540.

CARNEIRO, F. F. (2015). Dossiê **ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular.

COSTA, N. P., DE OLIVEIRA, H. D., DE BRITO, C. H., & DA SILVA, A. B. (2010). Influência do ním na biologia do predador *Euborellia annulipes* e estudo de parâmetros para sua criação massal. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 10(1).

CRUZ, I., & VALICENTE, F.H. (2015). Controle biológico. In: Pereira Filho, I.A., Rodrigues, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 203 – 212.

FERNANDES, O. A., & CARNEIRO, T. R. (2006). Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* no Brasil. In: Pinto, A.S.; Nava, D.E.; Rossi, M.M.; Malerbo-Souza, D.T. (Org.). **Controle Biológico de Pragas na prática**. Piracicaba, 75-82.

LEITE, L. G., TAVARES, F. M., GINARTE, C. M. A., CARREGARI, L. C., & BATISTA FILHO, A. (2006). Nematoides entomopatogênicos no controle de pragas. In: PINTO, A.S.; NAVA, D.E.; ROSSI, M.M.; MALERBO-SOUZA, D.T. (Org.). **Controle Biológico de Pragas: na prática**. Piracicaba, 45-53.

LEMOS, W. (1997). **Biologia e exigências térmicas de *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) (Dermaptera: Anisolabididae), predador do bicudo-do-algodoeiro**. 1997. 132 f. Monografia (Eng. Agro.) -UFPB, Areia.

LEMOS, W. P., MEDEIROS, R. S., & RAMALHO, F. S. (1999). Exigências térmicas de *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera, Anisolabididae) e sua relação com a presa: bicudo-do-algodoeiro. **Revista brasileira de**

entomologia, 43(1-2), 61-68.

PARRA, J. R. P. (2014). Biological control in Brazil: an overview. **Scientia Agricola**, 71(5), 420-429.

PARRA, J. R. P., BOTELHO, P. S. M., CORRÊA-FERREIRA, B. S., & BENTO, J. M. S. (2002). Controle biológico: Uma visão inter e multidisciplinar. In: J. R. P. PARRA; P. S. M. BOTELHO; B. S. CORRÊA-FERREIRA; J. M. S. BENTO (eds). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 125-142.

PINTO, D. M., STORCH, G., & COSTA, M. (2005). Biologia de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Forficulidae) em laboratório. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, 4(8), 01-07.

SILVA, A., Batista, J.L., & Brito, C.H. (2009c). Aspectos biológicos de *Euborellia annulipes* sobre ovos de *Spodoptera frugiperda*. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, 6(3).

SILVA, A., BATISTA, J.L., & BRITO, C.H. (2009B). Influência de produtos de origem vegetal na oviposição e no desenvolvimento embrionário de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae). **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, 6(3).

SILVA, A. B. D., BATISTA, J.L., & BRITO, C. H. (2009a). Capacidade predatória de *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) sobre *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797). **Acta Scientiarum. Agronomy**, 31(1), 7-11.

SILVA, A. B., BATISTA, J.L., & BRITO, C. H. (2010). Aspectos biológicos de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) alimentada com o pulgão *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). **Revista Caatinga**, 23(1), 21-27.

SILVA, A. B. D. (2009). **Aspectos biológicos e toxicidade de produtos de origem vegetal a *Euborellia annulipes***. 138 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SILVA, A. D., & BRITO, J. D. (2015). Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. **Revista Agropecuária Técnica**, 36(1), 248-258.

VACARI, A. M., & BORTOLI, S. A. (2010). Situação atual e perspectivas da comercialização de agentes de controle biológico no Brasil. In: BUSOLI, A.C.; ANDRADE, D.J.; JANINI, J.C.; BARBOSA, C.L.; FRAGA, D.F.; SANTOS, L.C.; RAMOS, T.O.; PAES, V.S. (Eds.), **Tópicos em Entomologia Agrícola III**. Gráfica e Editora Multipress, Jaboticabal, 91-102.

WANG, Z. Y., HE, K. L., ZHANG, F., LU, X., & BABENDREIER, D. (2014). Mass rearing and release of *Trichogramma* for biological control of insect pests of corn in China. **Biological Control**, 68, 136-144.