



UNIVERSIDADE FERDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AGROALIMENTARES
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

Tiago Rozendo Evangelista

Reprodução e Fertilidade de Dermápteros (*Euborellia Annulipes*) em condições controladas.

POMBAL-PB

2018

TIAGO ROZENDO EVANGELISTA

Reprodução e Fertilidade de Dermápteros (*Euborellia Annulipes*) em condições controladas.

Artigo apresentado ao Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Alves Wanderley

POMBAL-PB

2018

E92r Evangelista, Thiago Rozendo.
Reprodução e fertilidade de Dermápteros (Euborellia Annulipes) em condições controladas / Thiago Rozendo Evangelista. – Pombal, 2019. 28 f.

Artigo (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.
"Orientação: Prof. Dr. Paulo Alves Wanderley".
Referências.

1. Tesourinhas - Reprodução. 2. Tesourinhas – Fertilização. 3. Controle de pragas. 4. Controle biológico. 5. Agricultura sustentável. I. Wanderley, Paulo Alves. II. Título.

CDU 632.937.1(043)



CAMPUS DE POMBAL

“REPRODUÇÃO E FERTILIDADE DE DERMÁPTEROS (*EUBORELLIA ANNULIPES*) EM CONDIÇÕES CONTROLADAS”

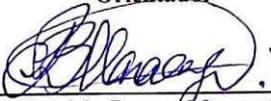
Defesa de Trabalho Final de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 04.12.2018

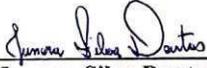
COMISSÃO EXAMINADORA



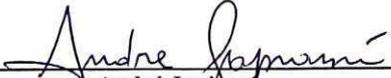
Paulo Alves Wanderley
Orientador



Patrício Borges Maracajá
Examinador Interno



Jussara Silva Dantas
Examinadora Interna



André Japjassu
Examinador Externo

**POMBAL-PB
2018**

RESUMO

A ordem Dermaptera compreende insetos considerados agentes de controle biológico, os quais são conhecidos por tesourinhas. Dentre as espécies pertencentes a essa ordem encontra-se a *E. annulipes*, importante predador de algumas pragas que causam danos econômicos às culturas. A *E. annulipes* caracteriza-se por possuir coloração castanha escura, antenas do tipo filiforme, olhos compostos, ausência de ocelos, élitros e asas, fórceps assimétricos nos machos e por serem eficientes inimigos naturais. A criação dessa espécie, em laboratório, permite a obtenção em maiores quantidades desse agente biológico. As tabelas vida de fertilidade são fundamentais para compreender a dinâmica populacional de um determinado inseto. O objetivo deste estudo é a dinâmica populacional do predador *E. annulipes* através da utilização dos parâmetros da tabela de vida de fertilidade, para a possível utilização desse inseto no controle biológico de pragas. A pesquisa foi conduzida no laboratório de Entomologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, onde foram individualizados dez casais da espécie citada em recipientes plásticos transparentes para avaliação dos dados de sobrevivência e oviposição, em seguida produção da tabela de vida e, a partir desta, elaboração da tabela de vida de fertilidade. Os seguintes parâmetros foram avaliados: número médio de ovos por fêmea (m_x) em cada data de oviposição (x), o índice de sobrevivência (l_x) e o número de descendentes que atingiram a idade x na geração seguinte ($l_x.m_x$). A taxa líquida de reprodução (R_0) foi de 408,34 fêmeas produzidas por fêmeas por semana, a taxa intrínseca de aumento (r_m) de 0,27 fêmeas/fêmea/dia, a razão finita de aumento (N) de 8,28 fêmeas/dia, tempo médio entre gerações (T) de 4,08 dias e o tempo de duplicação da população (TD) de 2,56 semanas. O predador *E. annulipes* possui um alto potencial de crescimento populacional, sendo considerado um importante agente controlador de insetos praga.

Palavras-Chave: Tesourinha, inimigos naturais, esperança de vida

SUMMARY

The order Dermaptera uses insecticidal agents agents of control coenecic, are died by scissors. Among the species that belong to an order of order is an *E. annulipes*, important predator of some pests that cause economic damage as cultures. *A. Annullas* character has dark brown coloration, filiform type antennas, compound eyes are free of odor, elytra and wings, are asymmetrical in males and are unusable. Becoming an Object in the Laboratory Dates of life are critical to understanding the population dynamics of a particular insect. The study study is a dynamic population extortion of an urea plants using the methods of life of fertility, in the use uses the program of plagues. The research was conducted without the laboratory of Entomology of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba, where the ten days of study were individualized in which the patient was submitted to transparent evaluations for the evaluation of survival and oviposition data, then production of the table of this, elaboration of the fertility life table. The most important for the date of oviposition in the date of oviposition in the following of ($l_x.m_x$). The net reproductive rate (R_0) was 408.34 species produced for one week, one year of increase (r_m) of 0.27 person / woman / day, an increase ratio (N) of 8.28 times / the mean time between generations (T) was 2.58 days and the population doubling time (TD) was 2.56 weeks. The annular predator has a high potential for population growth, being considered an important pest insect controlling agent.

Key words: Treasure, natural enemies, life expectancy

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as atividades praticadas pelos seres humanos têm provocado inúmeros problemas, incluindo os relacionados à exploração agropecuária. Isso faz com que a população se preocupe cada vez mais com a saúde e tente buscar minimizar esses problemas por meio de práticas que não agridam assim como também não coloquem em risco a vida das pessoas. Como consequência, essa preocupação tem efeito na procura de tecnologias para implantar sistemas de produção de base ecológica visando à rentabilidade por meio de ações socialmente justas e maneiras de o meio ambiente.

As práticas que garantem uma agricultura sustentável e produtiva métodos, considerados alternativos, que eliminem ou reduzam o uso de insumos externos, como os agrotóxicos, aumentando assim a biodiversidade no agroecossistema e a atuação dos processos biológico, natural e ambiental custos crescentes das práticas e controle e as pressões para o desenvolvimento de métodos agrícolas de menor impacto surgiram à necessidade da busca por métodos alternativos eficientes e mais seguros (PARRA *et. al.*, 2002).

Por se tratar de um processo natural, o controle biológico faz-se uma alternativa para o manejo de pragas em produções agrícolas sustentáveis, atuando na regulação do número de indivíduos da população da praga por ação dos predadores, os quais são também denominados de inimigos naturais ou agentes de controle biológico. O uso dos insetos benéficos, como as tesourinhas, no controle biológico de pragas, tem sido evidenciado e estudado por pesquisadores como forma de substituição a utilização dos agrotóxicos.

Ao longo do tempo, tem-se desenvolvido vários estudos sobre o controle biológico de pragas, principalmente, através da criação de insetos predadores (MENDONÇA, 1973), como os dermapteros da família Anisolabididae que tem se tornado promissores no controle biológico. Destacando-se a tesourinha da espécie *Euborelia annulipes*, pela alta capacidade de predação grande número de presas e facilidade de criação em laboratório (SILVA, 2010).

Como foi descrito por Nomura *et. al.* (2006), um dos grandes avanços nas pesquisas entomológicas foi o desenvolvimento de técnicas de criação e manutenção de insetos de interesse econômico, sob condições de laboratório. Dentre estas, destacam-se as de criação de insetos em meios (ou dietas) artificiais, que possibilitaram estudos mais detalhados sobre a bionomia destes organismos. Ainda segundo o mesmo autor, definem-se dietas artificiais

como os alimentos fornecidos pelo ser humano, na tentativa de substituir o alimento natural por outro mais acessível ou conveniente, sob o ponto de vista técnico ou econômico.

O estudo desta espécie, em laboratório, permite a obtenção massal desses agentes através da multiplicação, controlada por uma dieta artificial e condições adequadas de higiene e umidade. Por representar uma importante fonte alternativa de controle de pragas, esses insetos, quando liberados em grande quantidade no ambiente, em população de alguma praga, promovem a redução dos causadores de danos às culturas, sendo descartado o uso de insumos externos, como os agrotóxicos, que, além de não eliminarem as pragas, reduzem a população de inimigos naturais.

No entanto, para se obter êxito na utilização dessa espécie no controle biológico, é necessário conhecer a dinâmica populacional e seu desenvolvimento. A espécie *E annulipes* é um agente controlador de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae), na Jamaica; lagartas de *Sesamia inferens* (Lepidoptera: Noctuidae), no Japão, e alguns insetos-praga de grãos armazenados (KLOSTERMEYER, 1942), da lagarta *Crambus bonifatellus* (Lepidoptera: Crambidae) (LANGSTON & POWELL, 1975), lagartas e pupas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) (HENSLEY, 1971 RAMAMURTHI & SOLAYAPPAN, 1980), de ovos, larvas, ninfas e adultos de *Dermanyssus gallinae* (Acarina: Dermanyssidae) (GUIMARÃES *et al.*, 1992) e larvas e pupas de *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae) à nível de campo (RAMALHO & WANDERLEY, 1996), demonstrando capacidade de predação de pragas de importância agrícola, em todas as fases do seu ciclo de vida.

A utilização de tabelas de vida e fertilidade torna-se essencial para compreender a dinâmica populacional de uma determinada espécie de insetos. Por meio dessas tabelas pode se determinar diversos parâmetros associados ao controle de pragas como a taxa intrínseca de aumento (r_m) considerada o principal parâmetro, pois através dele é conhecido o potencial biótico de uma população e assim determinado se há condições de controlar uma densidade populacional de insetos praga, já que, para que o inseto benéfico seja um bom agente de controle biológico, sua taxa intrínseca de aumento deve ser pelo menos igual a da praga.

As tabelas de vida de fertilidade têm sido bastante utilizadas para a compreensão da dinâmica populacional de um determinado inseto, pois oferecem subsídios para o desenvolvimento de estratégias de controle de pragas. Tendo em vista o potencial de predação

dos demapteros da espécie *E. annulipes*, neste trabalho o objetivo principal é conhecer a dinâmica populacional do inseto por meio da tabela de vida e de fertilidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Biologia e Hábitos de *E. annulipes*

A espécie *E. annulipes* pertence à ordem dos Dermapteros, são insetos vulgarmente conhecidos por tesourinhas. Os dermapteros constituem um grupo de insetos terrestres de hábitos noturnos, conhecidos vulgarmente como "tesourinhas" ou "lacrainhas", que permanecem durante o dia escondidos em fendas muito estreitas debaixo de pedras e em locais úmidos. À noite, mostram-se muito ativos, deslocando-se com a extremidade do abdome voltada para cima e com os fórceps bem aproximados os adultos de *E. annulipes* são encontrados em sua maioria no esterco úmido acumulado nos pisos de aviários industriais (GUIMARAES *et. al.*, 1992).

Segundo Gallo *et. al.*, (2002), a biologia das tesourinhas é pouco conhecida e sabe-se que a maioria das espécies é onívora, isto é, alimenta-se de todo tipo de alimento. Os insetos da sexta ordem são facilmente identificados pela presença de pinças córneas, na extremidade do abdômen, com função de defesa e ataque, além de auxiliarem na cópula (GALLO *et. al.*, 2002). Estes insetos cosmopolitas representam importante papel no controle biológico de pragas, pois são considerados inimigos naturais.

Conforme descrito por Pinto (2005), as tesourinhas *E. annulipes* possuem coloração preta e castanho-escuras. Fêmures amarelados com uma faixa mediana castanha, fórceps curtos que nos machos são assimétricos, antenas do tipo filiforme de coloração castanha e presença de artículos. Não possuem élitros e asas. O desenvolvimento é por paurometabolia, indicando que esses insetos passam pelos estádios de ovo, ninfa e adulto. Metamorfose incompleta assumindo a mesma forma desde a emergência do ovo até a fase adulta. Através de ecdises, vão trocando de pele liberando a exúvia a cada mudança de estágio, compreendendo entre cinco e seis estádios até chegar à forma adulta (LARA, 2002).

Aspectos semelhantes foram descritos por Lemos (1998), os sexos de *E. annulipes* podem ser facilmente diferenciados. O macho é menor, pois possui 10 segmentos abdominais, e tem o fórceps do lado direito, fortemente curvado para o lado de dentro. A fêmea possui oito segmentos abdominais, fórceps paralelos quase retos, e com pequena curvatura nas

extremidades, O abdômen recoberto por pequenos pelos e o último segmento, o qual os fórcepes estão inseridos é sempre maior do que os anteriores.

Os íntares podem ser facilmente diferenciados entre si pelo número de segmentos de antena (GUIMARÃES *et. al.*, 1992). Guimarães *et al.*, (1992) e Lemos *et al.*, (1998) relatam que na espécie *E. annulipes*, os insetos pode ser diferenciados pelo número de segmentos das antenas, já que no primeiro instar possuem 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. As ninfas e *E. annulipes* são bastantes semelhantes aos adultos, exceto no tamanho (KLOSTERMEYER, 1942).

De acordo com Lemos *et. al.*, (1988), ninfas de 1° e 2° instares de *E. annulipes* possuem o 3° e 4° segmentos distais das antenas de coloração branca, o que os diferenciam dos demais, que são marrom escuro. Nos instares seguintes, os segmentos brancos se encontram em posições diferentes, variando de inseto para inseto. Os fórceps são de coloração amarronzada.

Conforme Bharadwaj (1996), a oviposição geralmente ocorre à noite e são depositados em média de 23 ovos em cada postura. Algumas fêmeas realizam quatro posturas em noites sucessivas. Neiswander (1944) notou apenas uma postura em cada 3 dias. A fêmea guarda ovos até o momento da eclosão e, quando se encontram dispersos, os reúne numa pilha, onde são cuidados. Os ovos inférteis ou danificados são devorados pela fêmea. Após a eclosão de todos os ovos, a fêmea cessa os cuidados maternos (GUIMARÃES *et. al.*, 1992).

As fêmeas da tesourinha *E. annulipes* geralmente manuseiam os ovos com as mandíbulas. Este foi interpretado por (BHARADWAJ 1996 E KNABKE & GRIGARICK 1971) como uma forma de assepsia ou limpeza, tendo em vista que, na ausência da fêmea, os ovos podem ser atacados por fungos ou ácaros.

A capacidade predatória da espécie *E. annulipes* pode ser evidenciada até mesmo no momento da oviposição das fêmeas, pois elas protegem os ovos até o momento da eclosão, chegando a liberar líquidos corporais sobre eles que garantem proteção contra microorganismos. Após a eclosão, as ninfas permanecem com as fêmeas por três a quatro dias. De acordo com Wanderley *et. al.*, (2006), a presença da mãe, junto às ninfas, num momento de ataque a predadores, possibilita uma forte reação desta, utilizando seus cercos, estrutura existente na parte terminal do abdômen, e que pode matar o inseto inimigo através de perfuração ou mesmo por pressão mecânica. Frequentemente, a fêmea prende o inseto

inimigo com cercos e leva-o à boca, destruindo-o com as mandíbulas podendo torná-lo seu alimento. Ainda segundo o mesmo autor, tudo indica que esse comportamento não é apenas para sua proteção de sua prole, mas tem efeito biológico decisivo.

2.2 Inimigos naturais

De acordo com Oliveira *et. al.*, (2010), inimigos naturais são agentes capazes de estabilizar a produção de pragas economicamente importantes nos agroecossistemas, devendo ser preservados e, se possível, aumentados através de táticas que manipulem o ambiente de forma favorável. Os parasitoides são organismos, que, em um período de sua vida, se desenvolvem em outros organismos, o adulto possui vida livre, predadores são organismos de vida livre que se alimentam de outros organismos, presas.

Parra *et. al.*, (2002) definiram predador como sendo um organismo de vida livre durante todo o ciclo de vida, que mata a presa, usualmente é maior do que ela e requer mais que um indivíduo para completar seu desenvolvimento, alimentando-se de algumas ou de todas as fases da presa: ovo, larva (ninf), pupa e/ou adulto (BUENO & BERTI FILHO 1991). E os entomopatógenos são microorganismos (vírus, bactérias, fungos) empregados no controle biológico. Eles atuam no balanço do complexo de inimigos naturais de pragas, alimentando-se de qualquer artrópode que esteja em abundância.

Segundo Lemos (2005), o sucesso de programas de controle biológico depende da produção uniforme de inimigos naturais com elevado desempenho biológico e reprodutivo, bem como eficientes após a liberação em campo. Os danos por pragas têm aumentado a importância dos inimigos naturais, em razão dos custos e impactos sociais e ecológicos negativos dos produtos químicos no equilíbrio ambiental e sua participação no manejo integrado de pragas (MOLINA-RUGAMA *et. al.*, 1997; ALTIERI *et. al.*, 2003). Mesmo em situações onde são incapazes de exercerem o controle natural devido aos seus baixos níveis populacionais, os predadores, lentamente, reduzem o crescimento populacional da presa, quando muitos inimigos naturais específicos não são eficientes. A humanidade, ao longo dos anos, por meio de estudos e vivências, encontrou métodos para manipular ou manejar esses inimigos naturais para que pudessem ser utilizados na agricultura, foi então que começaram a surgir novas tecnologias capazes de promover oportunidades de criar esses agentes de controle biológico em laboratório, técnica que ficou conhecida como Controle Biológico Aplicado, biotecnologia baseada na utilização de recursos genéticos microbianos, insetos predadores e parasitoides para o controle de pragas.

A preservação e a manutenção dos inimigos naturais são imprescindíveis para estabelecer o equilíbrio biológico e reduzir os custos de produção (GRAVENA, 1983), além de contribuir na diminuição do impacto causado pelo uso de inseticidas químicos. Para Santos *et al.*, (2002), o reconhecimento de inimigos naturais em um agroecossistemas é de extrema importância, pois pode possibilitar a redução ou exclusão do emprego de inseticidas convencionais. Segundo Batista Filho *et al.*, (2003), a conservação e a utilização de agentes de controle biológico dentro dos agroecossistemas é uma das principais estratégias adotadas no manejo integrado de pragas.

Altieri *et al.*, (1990) relataram que a ocorrência de inimigos naturais pode ser aumentada pela consorciação de culturas, sendo esta prática importante para aumentar a diversidade desses insetos, estão presentes em baixas populações no agroecossistema, sendo dependentes da abundância e da qualidade das presas (OLIVEIRA *et al.*, 2002). O reconhecimento de inimigos naturais, em um agroecossistema, é de extrema importância, pois pode possibilitar a redução ou exclusão do emprego de inseticidas convencionais.

Segundo Yamamoto & Bassanezi (2003), quando se faz uma pulverização com produtos químicos no agroecossistema, pode-se levar à morte não somente a praga-alvo, mas também outros organismos, dentre os quais os inimigos naturais das pragas. Ainda segundo o mesmo autor, os inimigos naturais das pragas atuam no equilíbrio biológico, retardando a ressurgência das pragas-chave, mantendo-as abaixo do nível de dano econômico, evitando os surtos de pragas secundárias e auxiliando na diluição da resistência das pragas aos produtos fitossanitários.

O controle de pragas e doenças, baseados em princípios agroecológicos, deve ser abordado sob ponto de vista mais integrado nos sistemas de produção (BARBOSA, 1998; ALTIERI, 2002). A espécie *E. annulipes* é um inimigo natural eficaz, consumidor de uma série de insetos-praga, em diversas culturas, sendo relatada por Ramamurthi & Solayappan (1980) como eficiente predadora da broca da cana de açúcar. Possui capacidade de atuar no controle de moscas que desenvolvem no esterco de galinhas, estando provavelmente envolvida no controle biológico de ácaros hematófagos (GUIMARÃES *et al.*, 1992).

Os inimigos naturais minimizam a necessidade da intervenção no homem no controle de pragas. Entretanto, na agricultura contemporânea, somente em algumas situações o controle biológico natural é eficiente para controlar as pragas sem a complementação de

inseticidas (DEGRANDE *et. al.*, 2002; CZEPAK *et. al.*, 2005). Dentre os agentes biológicos com características adequadas ao controle biológico, 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; SILVA 2006; COSTA *et. al.*, 2007). Hagen & Franz (1973) descreveram que a taxa de inimigos naturais que regulam as populações de artrópodes é de tal importância, que todas as campanhas de controle de pragas deveriam considerá-los com prioridade.

Dessa forma, o monitoramento de insetos praga e de seus inimigos naturais é, atualmente, uma prática extremamente importante do manejo integrado de pragas, pois permite o conhecimento e detecção de picos populacionais dos insetos na cultura, o que pode levar a tomada de decisões quanto ao melhor método de controle a ser adotado (VAN DRIESCHE *et. al.*, 1998).

2.3 Controle biológico

O controle biológico, uma das ferramentas do manejo integrado de pragas (MIP), consiste na introdução de um organismo (predador, parasita ou patógeno) no ambiente, que ataca outro que esteja provocando prejuízos econômicos às culturas. Dessa forma, o controle biológico é a ação de organismos naturais que consiste no controle de populações de insetos pragas, por inimigos naturais que constituem os agentes de mortalidade biótica (PARRA *et. al.*, 2002). Neste caso, organismos benéficos como parasitoides, predadores e microrganismos são utilizados de diferentes formas em programas de controle biológico (VAN LENTEREM, 2009).

O MIP caracteriza-se pela preocupação em alterar o meio ambiente o mínimo possível, passando a adotar sistemas que enfatizem o manejo da população de artrópodes que se inter-relacionam no agroecossistema, tornando-se necessário o conhecimento de uma forma de amostragem rápida e eficiente das pragas inimigos naturais (FERNANDES *et.al.*, 2003). Estudos sobre pragas têm sido crescente nos últimos anos, principalmente no Brasil com exemplos significativos no manejo de pragas (PINTO *et. al.*, 2005), Gallo *et al.*, (1988), citando fatos históricos a respeito do controle biológico de pragas, mencionam que ao século III com chineses usando formigas predadoras contra insetos de citros. No MIP, o controle biológico ocupa posição de destaque, seja como responsável pela manutenção de equilíbrio

das pragas, seja como importante medida de controle. A tendência natural do MIP é direcionar o desequilíbrio ecológico entre as pragas e seus inimigos naturais em favor desses últimos (YAMAMOTO & BASSANEZI, 2003). Os métodos de controle de pragas, utilizados nas últimas décadas, representam um enorme perigo a humanidade devido ao efeito negativo que esses produtos, conhecidos por defensivos agrícolas, provocam no ambiente. Além de reduzir ou até mesmo destruir os insetos úteis, os agrotóxicos causam riscos de intoxicação por consumo de alimentos contaminados e também tornam as pragas resistentes.

Desta forma, o controle biológico é uma alternativa viável em relação ao controle químico, pois dentre muitos aspectos positivos não agride o meio ambiente combatendo as pragas por meio da introdução de seus predadores naturais no ambiente. De acordo com Ferreira *et. al.*, (2009), uma das formas de controlar a praga e causar menor impacto ambiental é implantar o controle biológico pelo uso de outros insetos, denominados predadores ou parasitoides. O controle biológico assume importância cada vez maior em programas de manejo integrado de pragas, principalmente em um momento em que se discute muito a produção integrada rumo a uma agricultura sustentável (PARRA *et. al.* 2002).

Maracajá (2005) evidenciou que controle biológico pode ser de três tipos: clássico (introdução de organismos para controle de uma praga numa dada região), natural (favorecer as populações de inimigos naturais, por exemplo, não usando produtos químicos que os afetem) e aplicado (multiplicação em laboratório dos inimigos naturais e aplicação em campo). O controle biológico natural é uma alternativa para a diminuição ou eliminação do uso de inseticidas no controle de pragas (ALTIERI, 1989) Desta forma, surge um novo rol de práticas agrícolas baseadas na sustentabilidade, destacando-se o controle de pragas com produtos químicos, pois valorizam todos os agentes envolvidos nas cadeias produtivas e ofertam aos consumidores alimentos seguros, socioambientais sustentáveis para o sistema de produção agrícola (OLIVEIRA *et. al.*, 2009). Em virtude de seu comportamento com alta voracidade e capacidade de atacar insetos praga, os dermapteros vêm se destacando como importantes agentes de controle biológico.

Estudos realizados por Pinto (2005) comprovam a capacidade de predatismo de *Euborellia annulipes*. Os hábitos predatórios desta espécie foram revistos por Bharadwaj (1966), que também a criou em laboratório com ração para cães e, ocasionalmente insetos, recém-mortos.

Segundo Ramamurthi & Solayappan (1988), as tesourinhas são reportadas como eficientes predadores de insetos-pragas desde 1886. Os métodos de controle biológico são claramente importantes para determinados insetos praga, sendo um componente essencial e amplamente sugerido como base no Manejo Integrado de Pragas (DENT, 2000).

O controle biológico pode ser obtido: (i) naturalmente quando se utilizam práticas culturais no intuito de conservar e/ou aumentar os inimigos naturais presentes no agroecossistema, (ii) de forma aumentativa ou inoculativa que é realizada através de liberações de inimigos naturais obtidos em criações massais ou coleta a campo que irão aumentar o número de agentes de controle biológico naturalmente incidentes na lavoura, e (iii) de forma clássica envolvendo a introdução e estabelecimento de inimigos naturais exóticos em áreas em que não ocorriam previamente (PARRA *et. al.*, 2002). Este autor relatou ainda que o controle biológico de pragas é composto por um ou mais tipos de organismos benéficos chamados inimigos naturais que reduzem a população da espécie praga. No controle biológico aplicado, o uso de inimigos naturais desempenha um papel importante em programas de manejo integrado de pragas, que tem como meta o equilíbrio populacional de insetos-praga (MOLINA-RUGAMA *et. al.*, 1997).

2.4. Tabelas de vida e de fertilidade

São tabelas que estimam o crescimento de uma população com base em dados de fertilidade e sobrevivência contribuindo como importante ferramenta no controle biológico. As tabelas de esperança de vida e de fertilidade são comumente utilizadas para estudar o desenvolvimento e os padrões de fecundidade e sobrevivência fundamentais para a compreensão da dinâmica populacional de um organismo (SOUTHWOOD, 1978).

Tais estudos podem servir de base para o desenvolvimento de estratégias de controle de pragas, como consequente aperfeiçoamento dos programas de manejo das mesmas (WILSON; BARNETT, 1983). Sendo assim, esses estudos podem servir no controle biológico aplicado, como elemento de avaliação do impacto de inimigos naturais sobre as populações de pragas (BELLOWS JR *et. al.*, 1992). As tabelas de vida auxiliam tanto na compreensão da dinâmica populacional de uma espécie, como também na avaliação do impacto que os inimigos naturais podem ter sobre a população de uma determinada praga (VAN LENTEREN & WOETS 1988; BELLOWS-JUNIOR *et. al.*, 1992).

De acordo com Silveira Neto *et. al.*, (1976), as tabelas de vida podem ser de idade específica e de tempo específico. As tabelas de idade específica são subdivididas em ecológica e simples ou biológica, as quais são subdivididas em tabelas de esperança de vida e tabelas de vida de fertilidade. Dentre os diversos critérios de seleção e avaliação de inimigos naturais, um agente de controle biológico será considerado efetivo contra uma determinada praga se, pelo menos, as taxas intrínsecas de aumento (r_m) de ambos forem semelhantes e, neste caso, é necessário que introduções regulares sejam feitas para que o controle desejado seja obtido (VAN LENTEREN 1986). A utilização de modelos matemáticos, como o estudo das tabelas de vida de fertilidade fornecem subsídios para comparar parâmetros biológicos de insetos sujeitos a variações de caráter biótico e abiótico do ambiente (SILVEIRA NETO *et. al.*, 1976). As tabelas são muito utilizadas para o entendimento de dinâmicas populacionais, avaliando a performance biológica e comparando o desenvolvimento de espécies e/ou linhagens de insetos (PRATISSOLI & PARRA. 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Metodologia de criação de *Euborellia annulipes*

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Entomologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* de Sousa. Foram utilizados insetos conhecidos como *E. annulipes*.

As tesourinhas foram obtidas da criação massal do Laboratório de Entomologia da UFPB *Campus* Bananeiras. Inicialmente foram acasalados dez casais recipientes cilindros de plásticos transparentes. Em potes de 250 ml, contendo os insetos foi introduzido papel absorvente em forma de canudo como proteção da luz e para acasalamento. O canudo era umedecido com água, visando manter a umidade nos potes e fornecer proteção aos insetos, e trocado a cada três dias para manter as condições assépticas.

A dieta artificial, que alimentava as tesourinhas, era constituída por leite em pó, levedo de cerveja e ração inicial para frango de corte, trocada a cada três dias para evitar o desenvolvimento de microrganismos.

Depois de efetuada a postura, a fêmea de *E. annulipes* era transferida juntamente com seus ovos para um pote reservado do macho, contendo um canudo de papel absorvente e a dieta artificial, onde permaneciam juntos até três dias após a eclosão das ninfas. Transcorridos esses dias, as ninfas eram individualizadas em potes plásticos transparentes, seguindo a mesma metodologia citada até a emergência de adultos, momento em que eram adicionadas a criação massal existente no laboratório em que foi realizada a pesquisa.

3.2 Parâmetros avaliados na tabela de vida de fertilidade

A tabela esperança de vida dos insetos foi elaborada com base nos dados obtidos a partir da sobrevivência e oviposição de cada fêmea, os resultados são referentes aos dados obtidos através da observação do número de sobreviventes (L_x) no início da idade x , número de insetos mortos (dx), a partir dos quais foi permitido o cálculo da estrutura etária (E_x) que representa o número de insetos vivos entre um dia e outro, calculado pela fórmula $E_x = [L_x + (L_x + 1)]/2$, número total de insetos em cada intervalo de idade x (T_x) obtido, através do somatório da coluna E_x , do último ao primeiro valor, esperança de vida (e_x) para os indivíduos de idade x , calculada pela formula: $e_x = T_x/L_x$ e a porcentagem de risco ($100q_x$) que é a razão de mortalidade por intervalo de idade e indica a probabilidade de ocorrência de

morte dos indivíduos antes do prazo estabelecido por ex, sendo obtida pela fórmula: $100qx - 100 dx/lx$, dados que foram utilizados de acordo com Silveira Neto *et. al.*, (1976), Southwood (1978) e Almeida (1990).

As colunas da tabela de vida foram preenchidas segundo Garcia *et. al.*, (2006), onde calculou-se o número médio de ovos por fêmea (mx) em cada data de oviposição onde calculou (x) considerando o total de fêmeas, o índice de sobrevivência acumulado de fêmeas (Ix) durante o período de oviposição e o número de descendentes que atingiram a idade (x) na geração seguinte (Ix.mx). A partir das informações da tabela de vida, estimaram-se os seguintes parâmetros descritos por Maia *et al.*, 2000: - Taxa líquida de reprodução (Ro): estimativa do número médio de fêmeas gerado por fêmea ao longo do período de oviposição e que chegarão na geração seguinte. Indica quantas vezes cresceu a população no intervalo de uma geração; Intervalo entre gerações (T): tempo médio entre a postura de ovos de uma geração e a postura da geração seguinte (ovo a ovo) - Taxa intrínseca de crescimento (rm): fator relacionado com a velocidade de crescimento da população. Se (rm) = 1 revela que a população não sofreu alteração, se $rm < 1$, indica que houve um decréscimo da população e $rm > 1$. indica que houve um crescimento da população e quanto maior seu valor, mais rápido é o crescimento - Taxa finita de aumento (A): fator de multiplicação de crescimento diário da população. Indica o número de indivíduos adultos (fêmeas), adicionados por fêmea, ao dia, ao longo de uma geração. Os valores referentes a cada parâmetro de crescimento foram obtidos através do cálculo utilizado por Xavier, (2010) por meio das seguintes equações:

$$R_o = \sum (m_x.l_x)$$

$$T = (\sum m_x.l_x.x) / (\sum m_x.l_x)$$

$$r_m = \log R_o / T. 0,4343$$

$$\lambda = \text{anti log } (r_m . 0,4343)$$

$$TD = \ln (2)/r_m$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da tabela 1 pode se verificar que o intervalo entre o período de vida à morte do último adulto foi de 11 semanas. A esperança de vida (ex) variou de 4,60 imediatamente após o início da pesquisa a 1,50 na 11ª semana.

Tabela 1 – Tabela de esperança de vida de *E. annulipes*.

X(semanas)	Lx	Dx	Ex	Tx	Ex	100qx
1	10,00	1,00	10,50	46,00	4,60	10,00
2	9,00	3,00	9,50	37,00	4,11	33,33
3	6,00	0,00	6,50	29,00	4,83	0,00
4	6,00	2,00	6,50	24,00	4,00	33,33
5	4,00	1,00	4,50	17,50	4,38	25,00
6	3,00	1,00	3,50	13,00	4,33	33,33
7	2,00	0,00	2,50	9,50	4,75	0,00
8	2,00	1,00	2,50	7,00	3,50	50,00
9	1,00	0,00	1,50	4,50	4,50	0,00
10	1,00	0,00	1,50	3,00	3,00	0,00
11	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	100,00

Lx - Número de sobreviventes no início da idade durante o x; dx – Numero de indivíduos mortos durante o intervalo etário; Ex - Estrutura etária; Tx- Total de insetos em cada intervalo de idade x; ex- Esperança de vida; 100qx - Coluna de risco

A maior esperança de vida (ex) ocorreu na 3ª semana, atingindo o valor de 4,83 com 0% de risco para que o episódio não ocorresse, tendo em vista que ainda em (x =11) a esperança de vida era de 1,50 semanas com 100% de probabilidade que os insetos morram nesse período.

Sobre o número de sobreviventes, pode-se observar que a população decresceu desde a 1ª até a última semana. Entretanto, esse decréscimo foi acentuado entre a 1ª e a 4ª semana. Com relação à esperança de vida (ex), observou se seu valor máximo (4,83) na 3ª semana, em

continuidade houve diminuição da esperança de vida de *E. annulipes*, sendo que na 7ª semana o (ex) quase se igualou a 3ª semana.

Os valores relacionados na tabela de vida e fertilidade de *E. annulipes* estão presentes na tabela 2. Os parâmetros relacionados à tabela de vida e fertilidade encontram-se na tabela 3.

Tabela 2 – Tabela de vida e fertilidade de *Euborellia annulipes*

X	Lx	Ix	Mx	Lx.Mx	x.Lx.Mx
1	10,00	1,00	4,40	44,00	44,90
2	9,00	3,00	5,50	49,50	99,00
3	6,00	0,00	12,50	75,00	225,00
4	6,00	2,00	14,80	88,80	355,20
5	4,00	1,00	2,81	11,24	56,20
6	3,00	1,00	36,60	109,80	658,80
7	2,00	0,00	6,00	12,00	84,00
8	2,00	1,00	9,00	18,00	144,00
9	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

X= ponto médio de intervalo de tempo (semana); Lx = taxa de sobrevivência; Ix = número de indivíduos mortos; Mx = número descendentes; Ixmx = número de fêmeas nascidas na idade x

Verifica-se que as tesourinhas, nas condições da pesquisa em laboratório, desenvolveram uma taxa líquida de reprodução (R_0) igual a 408,34 fêmeas produzidas por fêmeas por semana. Esse valor é bem maior que o encontrado por Reis *et. al.*, (2007), ao estudar a taxa líquida de reprodução de ácaros predadores da espécie *Amblyseius compositus*, cujo valor encontrado foi de 28,0 fêmeas/fêmea, indicando que o potencial reprodutivo da espécie *E. annulipes* é bem maior.

O valor da taxa intrínseca de aumento (R_m) para a população de *E. annulipes* foi equivalente a 0,27. Wanderley *et. al.*, (2003), estudando o mesmo parâmetro para joaninhas da espécie *Cycloneda sanguinea* alimentada com o pulgão *Hyadaphis foeniculi* e com néctar de flores de erva-doce encontraram um valor de 0,67 o que significa que serão adicionados 0,67 indivíduos por fêmea por intervalo de tempo Segundo Pedigo & Zeiss (1996) o principal parâmetro para o controle biológico de pragas relacionado à tabela de vida de fertilidade é designado como a taxa intrínseca de aumento (r_m). Quando se deseja avaliar um inimigo natural visando utilizá-lo em liberações para a manutenção da densidade populacional do inseto-praga a um nível no qual não esteja causando prejuízos, deve-se atentar para o fato de que o mesmo será um bom agente de controle biológico se sua capacidade intrínseca de aumento for, pelo menos semelhante à da praga (LENTEREN, 2000).

Tabela 3 – Parâmetros biológicos e de crescimento populacional de *E. annulipes*

Parâmetros	Valores
R taxa líquida de reprodução (fêmeas)	408,34
R_m taxa intrínseca de aumento (fêmeas/fêmeas/dia)	0,27
Razão finita de aumento (fêmeas/dia)	8,28
T= tempo médio entre gerações (semanas)	4,08
TD= tempo de duplicação da população (semanas)	2,56
Número médio de ovos/dia	8,30
Número médio de posturas	2,60
Razão sexual	0,43

A razão finita de aumento (A), que representa o fator de multiplicação da população original a cada intervalo de tempo, encontrada para *E. annulipes* foi de 8.28 fêmeas/dia a ser adicionada a população do predador. A duração média do período entre médio entre gerações (T), foi de 4,08 semanas, demonstrando que a população do predador *E. annulipes* assume papel similar ao estudo realizados por Brito (2009) que encontrou um valor de 3,5 semanas para o intervalo médio entre gerações do predador *Orius insidiosus* alimentados com ovos de *Plutella xylostella* e de 3,8 semanas quando alimentados com ovos de *Anagasta kuehniella*.

O tempo que a população do predador *E. annulipes* leva pra duplicar em número (TD) foi de 2,5 semanas. Em relação aos parâmetros biológicos, a razão sexual calculada através da fórmula: n° de fêmeas / (n° de machos + n° de fêmeas), que também foi utilizada por Lira & Batista (2006) para *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce, foi equivalente a 0,43. O número médio de ovos em termos percentuais foi igual a 8,3 e um número médio de posturas igual a 2,6.

CONCLUSÕES

A espécie *E. annulipes* possui um elevado potencial de crescimento populacional, multiplicando sua população oito vezes em oito semanas.

Esse predador tem um curto tempo de geração (4.08 semanas), podendo-se obter várias gerações deste por ano.

Sua população dobra a cada 2,5 semanas, permitindo um planejamento favorável para ações futuras de liberação inundativa.

A esperança de vida dos insetos diminui consideravelmente a partir da quarta semana de vida, sendo viável sua liberação nas primeiras quatro semanas.

As tabelas de vida e de fertilidade proporcionaram o conhecimento da dinâmica populacional do predador, fornecendo excelentes informações para futuros programas de liberação.

Esta espécie representa uma fonte alternativa no controle de pragas, uma vez que possuem facilidade de reprodução podendo ser criados em condições simples e de baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA R.P. de. Aspectos bioecológicos de predadores (Coleoptera: Coccinellidae) sobre a cochonilha da palma-forrageira *Diaspis echinocacto* (Boucher, 1833) Homoptera: Diaspididae), em condições de laboratório. Recife, 1990. 138p. Dissertação Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ALTIERI, M. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa.**

ALTIERI, M.A.; GLASER, D.L.; SCHMIDT, LL. Diversification of agroecosystems for pest regulation: experiments with collards. In: GLIESSMAN, S.R. (Ed.) **Agroecology**, researching the ecological basis for sustainable agriculture. New York: Springer-Verlag, 1990.p. 70-82.

ALTIERI, M. A; Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável. **Guaíba: Agropecuária**, 592 p. 2002.

ALTIERI, M. A; SILVA, EN, NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas.** Ribeirão Preto: Holos, 226 p.2003.

BARBOSA, P. Conservation biological control. **San Diego: Academic**, 1998.

BATISTA FILHO. A, RAMIRO, Z.A. ALMEIDA, J.EM. LEITE, ERR. CINTRA, C. L. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS EM SOJA: IMPACTO DE INSETICIDAS SOBRE INIMIGOS NATURAIS. *Arq. Inst. Biol*, São Paulo, v.70, n.1, p.61-67, jan./mar., 2003.

BELLOWS JR. T.S.; VAN DRÏESCHE, RG.; ELKINTON, J.S. Life-table construction and analysis in the evaluation of natural enemies. **Annual Review of Entomology**, v.37, p 587-614, 1992.

BHARADWAJ, R. M. Observation on the bionomies of Labiduridae) *Annais Entornological Society American* 24 *Euborellia a* , v.59n.3.p.441-450, 196. nnulipes (Dermaptera:

BRITO, J. P, VACARI, A. M: THULER, R. T: BORTOLI, S. A. Aspectos biológicos de *Oius insidiosus*(SAY, 1832) predando ovos de *Plutella xylostella*L. 1758) e *Anagasta kuehniella*(ZELLER, 1879). *Horticultura Brasileira* 27: S951-5955. 2009

BUENO, V.H.P. & E. BERTI FILHO. 1991. Controle biológico de insetos com predadores. *Inf. Agropec.* 15: 41-52.

CAREY, J.R., 1993. *Applied Demography for Biologists with Special Emphasis on Insects* Oxford University Press, New York, 206p.

COSTA, N. P.; OLIVEIRA, H. D.; BRITO, C. H.; SILVA, A. B. Influência do nim na biologia do predador *Euborellia annulipes* e estudo de parâmetros para sua criação massal. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 7, n. 2, 10p . . 2007.

CZEPAK, C; FERNANDES, P. M; ALBERNAZ, K. C; RODRIGUES, O. D; SILVA, L. M: SILVA, E. A; TAKATSUKA, F. S; BORGES, J. D. Seletividade inseticidas ao complexo de inimigos naturais na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n.2, p. 123-127, 2005.

DEGRANDE, P. E; REIS, P. R: CARVALHO, G. A: BELARMINO, L: C. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. p. 75-81. In: PARRA, J. R. P; BOTELHO. P.S.M; CORREA-FERREIRA, B. S, BENTO, J. M. S. (Ed.). *Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e predadores. Manole*, São Paulo. 635 p., 2002.

DENT, D **Insect pest management** 2. ed. Cambridge: Cabi Bioscience, 2000, 410 p.

FERNANDES, M.G.; BUSOLI, A.C.; BARBOSA, J.C. Distribuição espacial de *Alabama argillacea* (Hubner) (Lepdoptera: Noctuidae) em Algodoeiro. *Neotropical Entomology*, v.32, n.1, p.107-115, 2003.

FERREIRA, T.E; Cruz, I.; LEÃO, M. L: SILVA, I.F.; CASTRO, A.L.G; PAULA, C.S. **Desenvolvimento ninfal de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Carcinophoridae) alimentadas com ovos de *Spodoptera frugiperda***. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de setembro de 2009. São Lourenço – MG.

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. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1988, 531p.

GALLO, D, NAKANO, O; SILVEIRA NETO, S; CARVALHO, R. P. L; BAPTISTA, G; 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.

GARCIA, M.S; BUSATO. G.R; GIOLO. F.P; MANZONI.C; BERNARDI.O; ZART,M; NUNES, A.M. Tabela de vida de fertilidade de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais. **R. Bras. Agrocência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 51-55. jan-mar, 2006.

GRAVENA, S. O controle biológico na cultura algodoeira. Informe Agropecuário, v.9, p.3-15, 1983.

GUIMARAES, 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.

HAGEN, K. S; FRANZ, J. M.A history of biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 18, p. 325-384, 1973.

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.

KLOSTERMEYER, E. C. The life history and habits of the ring-legged earwig. *Euborelia annulipes* Lucas. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 15, p. 13-18, 1942.

KNABKE, J. J; GRÍGARICK, A. A. Biology of the African earwig, *Euborollia Cincticollis* Gerstaecker) in California and comparative notes on *Euborellia annulipes* (Lucas). **Hilgardia** 41: 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.

LARA, F. M. **Princípios de Entomologia**. Ícone, São Paulo, 3º ed, 2002.

LEMOS, W. P. **Biologia e exigências térmicas de *Euborrelia annulipes* (Lucas, 1847) (Dermaptera: Anisolabididae), predador do bicudo-do-algodoeiro**. Areia- PB UFPB/CCA, p. 132, 1997.

LEMOS, Walkymário P.; MEDEIROS, Romulo S. and RAMALHO, Francisco S... **Influência da temperatura no desenvolvimento de *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Anisolabididae), predador do bicudo-do-algodoeiro.** *An. Soc. Entomol. Bras.* [online]. 1998, vol.27, n.1, pp. 67-76. ISSN 0301-8059.

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, 1998.

LEMOS, W.P. Fitofagia do predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) no campo: aspectos morfo-fisiológicos e populacionais. 2005. 177 f. Tese (Doutorado em Entomologia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa 2005.

LETEREN, J. C. V. Critérios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico. *Controle Biológico de Pragas: produção massal e controle de qualidade*. Lavras: Ed. UFLA, p. 01-19.2000 a.

LETEREN, J. C. Van. Critérios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico. In: BUENO, V. H. P. (ed). *Controle Biológico de Pragas: produção massa e controle de qualidade*. Lavras: Ed. UFLA, 2000b. p. 01-19.

LIRA, R. S; BATISTA, J. L. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce. *Revista de biologia e ciência da terra*. Volume 6- Número 2- 2º semestre 2006.

MAIA, H. N. M; LUIZ, A. J. B; CAMPANHOLA, C. Stastical Inference on associated fertility life table parameters using jack knife technique: computational aspects. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.93, n.2, p-511-518, 2000.

MARACAJÁ. P. B. Controle biológico de pragas. Nota de aula ministrada na UFERSA, Mossoró, maio de 2005. 3p.

MENDONÇA, A. F. Criação artificial em laboratório do parasito da broca da cana-de-açúcar *Diatraea* spp. (Lep.: Crambidae). *Brasil açuc*, Rio de Janeiro, 81 (4): 47-60. 1973.

MOLINA-RUGAMA, A. J.; ZANUNCIO, J. C.; TORRES, J.B.; ZANUNCIO, T. V. Longevidad y fecundidad de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) y frijol. *Revista de Biologia Tropical*, v.45, n.3, p.1125-1130, 1997.

NEISWANDER, C R. The ring-legged earwing, *Euborellia annulipes* (Lucas) a new greenhouse insect in Ohio. Ohio Agricultural Experiment Station Bullentin, v. 648, p. 1-14, 1994.

NOMURA, E; NETTO, J; GOEBI, NIVAR. Efeito da dieta no ciclo biológico das lagartas das traças-da-cera *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lopidoptera, Pyralidae) e *Achroia grisella* (Fabricius, 1754) (Lepidoptera, Pyralidae). **Revista Brasileira de Zoociências** 8 (1):1-6. 2006.

OLIVEIRA, J.E. M.; LOPES, P. R. C.; HAJI, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; MIRANDA, J. dos R. **.Produção Integrada de Uva PI- Uva no Vale do São Francisco**. In: Laércio Zambolim; Luiz Carlos Bhering Nasser; José Rozalvo Andrigueto; José Maurício Texeira; José Carlos Fachinello. (Org.). Produção Integrada no Brasil. 1 ed. Brasília: MAPA, v. 1, p. 915-934, 2009a.

OLIVEIRA, J.E.M. DE; TORRES, J.B.; MOREIRA, A.F.C.; RAMALHO, F.S. Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama ergillacea* em campo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.7-14, 2002.

OLIVEIRA, F.Q; MALAQUIAS, J.B; FERREIRA, L.L; WANDERLEY, P A; CABRAL, J. Notas do Reconhecimento do Potencial de Inimigos Naturais por Agricultores no Estado. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 055-062, abr. /jun. 2010.

PARRA, J. R; BOTELHO, P. S. M.; CORREA FERREIRA, S.; BENTO, J. M. S. 2002. **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Malone, 603p.

PEDIGO, L.P.; ZEISS, R.M. Constructing life table for insect populations. In: **Analyses in insect ecology and management**. Iowa State University Press, 1996. cap.6, p. 75-105.

PRATISSOLI, D.; PARRA J R. P. Fertility life table of *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae) at different temperatures. **Journal applied Entomology**. Berlin, v.124, p. 339-342, 2000.

PINTO, D.M; STORCH, G; COSTA.M. Biologia de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Forficulidae) em laboratório. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Ano IV, número 08 dezembro de 2005.

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. Dermapteran predators in the biological regulation of sugarcane borers in India. **Current Science**, Bangalore, v. 49, n. 2. p. 72-73, 1980.

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, P. R; TEODORO, A. V; NETO, M. P. História de vida de *Amblyseus compositus* (DENMARK & MUMA). Predando *Brevipalpus phoenicis* (GEJSKES) (ACARI): PHYTOSEIIDAE, TENUIPALPIDAE). **Coffee Science**, Lavras, v. 2. n. 2, p 150-158, jul./dez. 2007.

SANTOS, S. P; WANDERLEY, P. A; MORAES FILHO, JR; WANDERLEY, M. A. **Conscientização de agricultores e avaliação do conhecimento do potencial de inimigos naturais de pragas em pequenas áreas produtoras de erva-doce**. In: I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. João Pessoa: UFPB, v. 01. 2002.

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

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 Terra**, v. 10, n. 1, 2010.

SILVEIRA NETO, S; NAKANO, O; BARBIN, D; VILLANOVA, N. A. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo: Ed. Ceres, 419p. 1976.

SOUTHWOOD, T.R.E. The construction, description and analysis of age-specific life tables. London: Chapman Hall, 1978, p.356-387 Ecological Methods.

VAN DRIESCHE. R. G; HEINZ, K. M; VAN LENTEREN, J. C; LOOMANS, A; WICK, R; T; LOPES, P; SANDERSON, J. P; DAUGHTREY, M; BROWNBRIDGE, M. Western flowerthrips in greenhouses: **A review of its biological control and other methods**. Amherst, MA: UMass Extension Floral Facts, University of Massachusetts, 1998.

VAN LENTEREN J.C. Parasitoids in the greenhouse: successes with seasonal inoculative release systems, p. 342-374. In: J. WAAGE & D. GREATHEAD. **Insect parasitoids**. London, Academic Press, xvii+ 389p. 1986.

VAN LENTEREN J. C. & WOETS, J. 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. **Annual Review of Entomology**, 33: 239- 269.

VAN LENTEREM J. C. Critérios de Seleção de Inimigos Naturais. In: Bueno H. P. V. **Controle Biológicos de Pragas: produção massal e controle de qualidade** Lavras: Editora UFLA, 2009.

WANDERLEY, PA. WANDERLEY, MAJ; ALVES, E.U. O surpreendente cuidado maternal dos dermápteros. **Ciência hoje**. Revista eletrônica. Acesso: 14 de janeiro de 2012. On line. Disponível em: <http://www.cienciahoje.pt/9080>, 2006.

WANDERLEY, P. A; PALHANO, M. A; MORAES FILHO, J. R.; WANDERLEY. M. J. A. & FERNANDES, F. S. Reprodução de joaninhas alimentadas com pulgões e néctar de erva-doce. In: ENCONTRO TEMÁTICO MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UFPB. 2., 2003, João Pessoa. **Resumo do II Encontro Temático Meio Ambiente e Educação Ambiental**. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2003. p.79.

WANDERLEY, P. A; WANDERLEY, M. J. A; MEDEIROS, M. B. V; ANTONIO, F. S. L. Mecanismos de ação de himenópteros parasitoides sobre *Megastes* spp. (Lepidoptera Pyralidae) em agro ecossistema de batata doce (*Ipomoea batatas* L.). **Cienc. Rural [online]**, vol. 34, n.4, pp. 1243-1244. ISSN 0103-8478. 2004.

WILSON, L. T.; BARNETT, W. W. Degree-days: an aid in crop and pest management **California Agriculture**, Oakland, v. 37, p. 4-7, 1983.

KAVIER MR; VACARI AM; MAGALHÄES GO; DE BORTOLI SA. Tabela de vida e sobrevivência de fêmeas de *Podisus nigrispinus* alimentadas com *Plutella xylostella* e olha de couve. 2010. **Horticultura Brasileira** 28: S616- S622.

YAMAMOTO, P.T; BASSANEZI, R.B. **Seletividade de produtos fitossanitários aos inimigos naturais de pragas dos citros**. LARANJA, Cordeirópolis, v.24, n.2, p.353- 382, 2003.