**ESTUDOS SOBRE *Cerconota anonella* (SEPP., 1830)
(LEP.: OECOPHORIDAE) EM GRAVIOLEIRA (*Annona muricata* L.)
NO ESTADO DE ALAGOAS**

Sônia Maria Forti Broglio Micheletti

Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. **Evoneo Berti Filho**

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de Doutor
em Ciências, Área de Concentração:
Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo
Fevereiro - 1999

ERRATA

Página	Parágrafo	Onde se lê	Leia-se
iv	itens 3.1	Distribuição espacial	Distribuição espacial e de probabilidade
v	item 4.1	Distribuição espacial	Distribuição espacial e de probabilidade
3	1	<i>Annonaceae</i>	<i>Annonaceae</i>
4	1	peitoral, peitorais	expectorante, expectorantes
5	4,5	parágrafo 4	parágrafo 5
5	4,5	parágrafo 5	parágrafo 4
6	1	3mm	0,3mm
7	1	3mm de diâmetro	3mm de comprimento
8	2	Com relação aos....	2.4 Prejuízos ocasionados por <i>Cerconota anonella</i>
15	2	Utilizaram-se... diárias.	Acrescentar: Estas armadilhas deixaram de ser utilizadas, posteriormente, pois não foram coletados insetos.
18	1	parâmetro de forma a	parâmetro de forma a
18	3ª linha	insetos	adultos
18	4ª/5ª linha	e a razão sexual foi calculada...	Retirar: e a razão sexual foi calculada (Figura 3).
22	6	Para a análise estatística...	Os dados foram submetidos à análise de variância e as comparações entre as médias de tratamentos foram feitas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).
22	6	Para a análise... de 5%.	Para a análise estatística... o teste F ao nível de 5% de probabilidade.
23	1	(retirada a casca, o receptáculo...)	(retirada a casca, o receptáculo...) ("pasta")
24	9	A eficiência...	Acrescentar: O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado.
46	Tabela 12	$\hat{A}$, B, L_m	$\hat{a}$, $\hat{b}$, l_m
46	1	Foram... de significância.	Foram... de probabilidade.
46	Tabela 12	(no primeiro tempo)	(no tempo inicial)
47	Figura 10	-	Acrescentar: fêmea ($l_m=7,07$ dias), macho ($l_m=6,68$ dias)
48	6	o parasitismo decresceu...	o parasitismo aumentou...
65	item 4.3.3	Razão sexual do inimigo...	Razão sexual de <i>Apanteles</i> sp., inimigo natural de <i>Cerconota anonella</i>
67	Figura 18	-	Acrescentar: fêmea ($l_m=8,07$ dias), macho ($l_m=9,10$ dias)
43, 44, 68	Tabelas: 9, 10, 24, 25	EP	EP(M)=Erro padrão da média
70, 73, 76	28, 30, 31, 32		
77, 78			
68	Tabela 24	ns	a
68, 76	Tabela 24, 30	ns=não signific...	substituir por: As médias de tratamentos com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.
69	Figura 19	(kg), (m), perímetro...	(g), (cm), maior diâmetro (cm)
70	1	... pelo teste F	pelo teste de Tukey
70	Tabela 25	Médias seguidas...	acrescentar no final da frase: nas linhas
72	1	11,02% de R\$0,32	11,02% de R\$0,31752
72	Figura 20	(kg), comprimento médio(kg) e perímetro médio da maior circ.(m)	(g), comprimento médio (cm) e maior diâmetro(cm)
74	2ª, 3ª linha	e do tratam. com saco plástico	eliminar
74	1	perfuração 11,3% maior	eliminar 11,3%
76	Tabela 30, 31	ns= não... pelo teste F a 5%.	ns= não... pelo teste de Tukey a 5%.
79	2	Segundo... é melhor.	Mas, alguns autores recomendaram 2,5 - 6,0 como a melhor faixa; (Doesburg, 1964; McComie 1987).
80	1	(0,34cm)	(0,34m)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Micheletti, Sônia Maria Forti Broglio

Estudos sobre *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lep.: Oecophoridae) em
graviola (*Annona muricata* L.) no Estado de Alagoas / Sônia Maria Forti Broglio
Micheletti. - Piracicaba, 1999.

88 p. : il.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999.
Bibliografia.

1. Controle biológico 2. Fruta tropical 3. Flutuação populacional 4. Graviola 5.
Inseto nocivo 6. Manejo integrado de praga 7. Praga agrícola 8. Razão sexual I. Título

CDD 634.41

Aos meus pais

José (in memoriam) e Anna

Ofereço

Ao meu esposo

Vladimir,

aos meus filhos

Bruno e Lígia,

aos meus irmãos

Denise e João Luiz,

dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Alagoas, UFAL, pela liberação para a realização do Curso de Pós-Graduação;

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento CAPES/PIDCT pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Prof. Dr. **Evoneo Berti Filho**, pela orientação, compreensão em todos os momentos e ajuda na elaboração deste trabalho;

Ao Engº Agrônomo Ricardo Luiz R. Ramalho Cavalcanti, proprietário do Sítio Aldeia Verde, sua família e funcionários pela acolhida e apoio para que os trabalhos de campo pudessem ser executados;

Ao Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, pela oportunidade concedida e pelos ensinamentos recebidos;

À Profª Drª Angélica Maria Penteado-Dias, do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de São Carlos pela identificação dos inimigos naturais;

Aos Profs. Afonso Marinho Espíndola Filho e Márcio Maciel Lopes, respectivamente, diretor do Centro de Ciências Agrárias (CECA) e chefe do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade (FIT) da UFAL, pelo apoio recebido;

À Srª Roseane Maria Lins e Silva e Engº Agrônomo Antonio Jorge de Araújo Viveiros, funcionários do CECA/UFAL pelo auxílio na condução dos trabalhos de campo;

À Prof^a D^{ra} Marinéia de Lara Haddad e ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto pelas
valiosas sugestões;

À amiga, Eng^a Agrônoma Mônica Josene Barbosa Pereira pelo auxílio prestado;

A todos os colegas, professores e funcionários do Departamento de Entomologia da
ESALQ/USP, que de alguma maneira colaboraram para a execução deste
trabalho.

SUMÁRIO

Página

RESUMO.....	xvii
--------------------	-------------

SUMMARY	ix
----------------------	-----------

1 INTRODUÇÃO.....	1
--------------------------	----------

2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
-------------------------------------	----------

2.1 Aspectos gerais da cultura.....	3
2.2 Pragas de <i>Annona</i> spp.	4
2.3 Descrição e biologia de <i>Cerconota anonella</i>	5
2.3.1 Adulto	5
2.3.2 Larva.....	7
2.3.3 Pupa.....	7
2.4 Prejuízos ocasionados por <i>Cerconota anonella</i>	7
2.5 Inimigos naturais de <i>Cerconota anonella</i>	9
2.6 Flutuação populacional de adultos de <i>Cerconota anonella</i>	10
2.7 Controle de <i>Cerconota anonella</i>	11

3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
----------------------------------	-----------

3.1 Distribuição espacial de frutos atacados, índice de dispersão e tamanho das amostras para <i>Cerconota anonella</i>	14
3.2 Flutuação populacional de larvas, pupas e adultos de <i>Cerconota anonella</i>	15
3.2.1 Armadilha luminosa.....	15
3.2.2 Armadilha de fêmea virgem.....	15
3.2.3 Coleta e dissecação de frutos atacados	17

3.2.4 Coleta e observação de frutos atacados mantidos em recipientes	17
3.2.5 Coletas realizadas	21
3.3 Ocorrência de inimigos naturais de <i>Cerconota anonella</i>	21
3.3.1 Coleta e dissecação de frutos atacados	21
3.3.2 Coleta e observação de frutos atacados mantidos em recipientes	21
3.3.3 Cálculos do parasitismo	22
3.4 Avaliação dos danos produzidos por <i>Cerconota anonella</i>	22
3.4.1 Infestação e intensidade de infestação	22
3.4.2 Nível de controle	22
3.5 Controle de <i>Cerconota anonella</i>	23
3.5.1 Controle I	23
3.5.2 Controle II	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Distribuição espacial, índice de dispersão e tamanho das amostras para <i>Cerconota anonella</i>	29
4.2 Flutuação populacional de larvas, pupas e adultos de <i>Cerconota anonella</i>	31
4.2.1 Características dos frutos coletados nos levantamentos de campo	42
4.2.2 Razão sexual de <i>Cerconota anonella</i>	45
4.2.3 Distribuição de Weibull como modelo de sobrevivência para os adultos de <i>Cerconota anonella</i> provenientes dos levantamentos de campo	46
4.3 Ocorrência de inimigos naturais de <i>Cerconota anonella</i>	48
4.3.1 Flutuação populacional de pupas e de adultos dos inimigos naturais de <i>Cerconota anonella</i>	48
4.3.2 Parasitismo em larvas de <i>Cerconota anonella</i>	62
4.3.3 Razão sexual do inimigo natural de <i>Cerconota anonella</i> , <i>Apanteles</i> sp.	65
4.3.4 Distribuição de Weibull para <i>Apanteles</i> sp.	66
4.4 Avaliação dos danos produzidos por <i>Cerconota anonella</i>	68
4.4.1 Infestação e intensidade de infestação	68
4.4.2 Nível de controle	70

4.5	Controle de <i>Cerconota anonella</i>	73
4.5.1	Controle I.....	73
4.5.2	Controle II.....	77
5	CONCLUSÕES	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

**ESTUDOS SOBRE *Cerconota anonella* (SEPP., 1830)
(LEP.: OECOPHORIDAE) EM GRAVIOLEIRA
(*Annona muricata* L.) NO ESTADO DE ALAGOAS**

Autora: SÔNIA MARIA FORTI BROGLIO MICHELETTI
Orientador: Prof. Dr. Evoneo Berti Filho

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo o estudo da distribuição espacial de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830), o índice de dispersão e o tamanho das amostras em pomares de graviola em Alagoas. Visou também verificar a flutuação populacional da praga e detectar seus inimigos naturais, bem como avaliar os danos causados à cultura, estabelecendo-se as formas de controle mais viáveis da mesma. Os ensaios foram conduzidos em Maceió, AL, no período compreendido entre março de 1997 e abril de 1998. A distribuição espacial de *C. anonella* é binomial negativa, o que caracteriza a distribuição do tipo agregada ou em focos. O índice de dispersão da praga é de 2,15 e o tamanho da amostra 52 frutos/ha. Os levantamentos populacionais através da coleta de frutos atacados para posterior observação ou dissecação e também a armadilha de fêmea virgem puderam ser usados para detectar e monitorar a população da praga em campo. *C. anonella* ocorreu durante todo o período de estudos, com o acme populacional entre abril e maio, sendo que sua infestação diminuiu ao longo do tempo. A razão sexual foi de 0,47 e a longevidade média para fêmeas e machos de 7,07 e 6,68 dias, respectivamente. Os inimigos naturais de *C. anonella* foram identificados como: *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae), *Rhysipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Hormiinae), e *Xiphosomella* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae). Os parâmetros climáticos tiveram pouca influência na ocorrência da praga e no parasitismo por *Apanteles* sp., *Rhysipolis* sp. e *Xiphosomella* sp. *Apanteles* sp. foi o principal inimigo natural de larvas da broca, sendo sua razão sexual 0,51 e a longevidade média para fêmeas e machos, respectivamente de 8,07 e 9,10 dias. O prejuízo médio ocasionado pela praga aos frutos de graviola foi de 17,64%, correspondendo a um nível de controle de 2 orifícios/fruto, quando se utilizou para controle o saco plástico microperfurado (0,39m de comprimento x 0,34m de largura).

Avaliando-se as formas química e cultural, individual ou conjuntamente, para controle do inseto, a mais efetiva e econômica foi o saco plástico microperfurado (0,39m de comprimento x 0,34m de largura).

**STUDY ON *Cerconota anonella* (SEPP., 1830)
(LEP.:OECOPHORIDAE) IN SOURSOP (*Annona muricata* L.)
IN ALAGOAS STATE, BRAZIL**

Author: SÔNIA MARIA FORTI BROGLIO MICHELETTI

Adviser: Prof. Dr. Evoneo Berti Filho

SUMMARY

The spatial distribution of *Cerconota anonella* (Sepp., 1830), the dispersion index and the sample size in soursop orchards were studied in Maceió, State of Alagoas, Brazil from March 1997 to April 1998. The spatial distribution of *C. anonella* is binomial negative, characterizes the distribution of the type aggregate or in focus. The dispersion index of the insect was 2.15 and the sample size was 52 fruits/ha. To detect and monitorate the pest in the field the population was surveyed by collecting fruits for observation or dissection and also by using traps with virgin females. *C. anonella* occurred during the whole the period of study, with a population acme between April and May and the infestation decreased with the time. The sex ratio was 0.47 and the mean longevity for females and males was respectively 7.07 and 6.68 days. The following natural enemies of *C. anonella* were identified: *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae), *Rhysipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Hormiinae and *Xiphosomella* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae) and the climatic parameters had low influence in the occurrence of the pest and on the parasitism by *Apanteles* sp., *Rhysipolis* sp. and *Xiphosomella* sp. *Apanteles* sp. was the most important natural enemy of the larvae; the sex ratio was 0.51 and the mean longevity for females and males, was respectively 8.07 and 9.10 days. The mean damage observed on soursop fruits was 17.64%, which represents a control level of 2 holes/fruit, if microperforated plastic bags (0.39 m long x 0.34 m wide) were used. When comparing chemical and cultural controls used individually or together, the most effective and economic one was the microperforated plastic bag (0.39 m long x 0.34 m wide).

1 INTRODUÇÃO

A graviola, *Annona muricata* L. é uma fruta tropical, nativa das terras baixas da América Central e norte da América do Sul, de grande destaque nos mercados frutícolas das Américas do Sul e Central. A crescente demanda e interesse pela polpa da graviola por parte do consumidor e das indústrias de suco, sorvetes e doces, justificam a sua inclusão no rol das frutas tropicais brasileiras de maior aceitação comercial (Junqueira et al., 1996).

Há escassas informações relativas à área e produção da gravioleira no mundo e, em particular, no Brasil, onde os locais de plantio concentram-se principalmente nas regiões Norte e Nordeste, em função das características ecológicas adequadas ao seu desenvolvimento. Apesar das condições ecológicas favoráveis ao seu cultivo, os problemas fitossanitários, especialmente as pragas, vêm desestimulando o estabelecimento de plantios comerciais no País. A broca-do-fruto, *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae), é considerada uma das mais sérias pragas da gravioleira pelos danos expressivos que causa à cultura, tanto no Brasil como no mundo (Pinto & Genú, 1984).

Falcão et al. (1982) relataram que na Amazônia este inseto pode chegar a atacar 75% dos frutos, à semelhança do que ocorre em outros países. Em Alagoas, Broglio-Micheletti et al. (1995) verificaram haver 72,96% de frutos atacados por *C. anonella*, em levantamentos populacionais realizados em gravioleira.

Os estudos envolvendo flutuação populacional de *C. anonella*, ocorrência de inimigos naturais e avaliação de danos são praticamente inexistentes. Isto dificulta o controle deste inseto, pois estas observações são fundamentais para o estabelecimento de estratégias de Manejo Integrado de Pragas.

Na prática o que se tem observado é a utilização do controle químico associado ao cultural, sem nenhum critério, não proporcionando os resultados desejáveis devido às constantes reincidências de infestação do inseto. Após a entrada de *C. anonella* nos frutos, o controle químico torna-se dificultado e quando os piretróides são usados sistematicamente, ocorre aumento de danos causados por ácaros (Carneiro & Bezerril, 1993).

Os inseticidas quando usados preventivamente, além de contaminar o meio ambiente, eliminam os inimigos naturais e os vários polinizadores que são importantes porque a cultura apresenta os problemas fisiológicos da dicogamia protogínica. Isto significa que mesmo sendo planta hermafrodita a autopolinização é rara, pois a parte feminina da flor amadurece antes da masculina. Em *Annona* spp. são os insetos polinizadores, principalmente besouros da família Nitidulidae, que exercem um papel primordial na transferência do pólen dos estames aos estigmas da mesma flor ou para outras flores na ocasião da deiscência das anteras (Gazit et al., 1982; Marler et al., 1994).

Embora o controle químico seja usado em outros países, atualmente no Brasil não se tem conhecimento de nenhum produto registrado no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para a cultura de graviola.

Levando em conta estas considerações, os objetivos deste trabalho foram:

- a) Determinar o plano de amostragem para *C. anonella* em pomares de graviola.
- b) Verificar a flutuação populacional de *C. anonella* em áreas de plantio em Alagoas.
- c) Identificar os inimigos naturais existentes na cultura, pois isto influencia as decisões a serem tomadas em relação ao Manejo Integrado de Pragas.
- d) Avaliar os danos causados pela praga e as formas mais viáveis de controle da mesma.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura

A gravioleira (*Annona muricata* L.) é uma planta perenifolia, de clima tropical e subtropical úmido, da família *Annonaceae*, sendo encontrada desde o México até o Brasil (Warumby & Lira Netto, 1991). É cultivada também nos EUA (Flórida) (Barbosa et al., 1981). Esta família de plantas contém mais de 40 gêneros dos quais somente três produzem frutos comestíveis. Por outro lado, o gênero *Annona* abrange mais de 50 espécies, das quais cinco produzem frutos comestíveis de alguma importância (Noonan, 1954).

É cultura originária da América Central. Nos países de língua inglesa é conhecida como “soursop”, nos hispano-americanos “guanábana” ou guanaba na América Central, “zapote de viejas” no México e “guanábano do México” na Espanha. No Brasil é denominada como jaca-de-pobre, jaca-do-Pará, coração-de-rainha, araticum manso e araticum grande (Ramos, 1992).

Na América do Sul, a Venezuela é o principal produtor com uma área plantada de aproximadamente 1.000 ha e demonstra uma séria preocupação com o desenvolvimento da pesquisa para essa fruta (Avilan et Leal, 1984; Ramos, 1992; Junqueira et al., 1996).

No Brasil a gravioleira vem sendo amplamente cultivada nas Regiões, Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Junqueira et al., 1996).

Em Alagoas, estima-se que existam 200 ha de gravioleiras cultivadas, sendo todos os plantios formados por plantas propagadas por sementes. Recentemente algumas formas de propagação vegetativa, visando a clonagem massal de forma econômica e segura foram indicadas (Lemos, 1996).

Corrêa (1952) citou que o fruto de graviola quando ainda verde apresenta propriedades medicinais, como antidisintérica, útil contra aftas, ação diurética, peitoral, antiescorbútica e antitérmica. A decocção das raízes da gravioleira é usada com antídoto nos envenenamentos por entorpecentes. As flores e brotos são antitussígenos e peitorais. As folhas contêm óleo essencial de ação parasiticida, antireumática e antinevrálgica.

Os frutos maduros são usados como xaropes, néctars, bebidas frescas e enlatadas, ponches, sorvetes. A fruta após descascada e retiradas as sementes tem a polpa congelada, podendo ser conservada em boas condições por vários meses (McComie, 1987).

Quanto às condições ecológicas, *A. muricata* adapta-se bem em região de alta umidade relativa do ar, precipitações anuais superiores a 1500mm e temperatura média entre 25 e 28°C. Havendo condição hídrica favorável, a planta produz frutos em qualquer época do ano. Não suporta clima frio e as temperaturas abaixo de 0°C causam-lhe sérias injúrias, enquanto naquelas acima de 30°C a planta adulta prospera sem problemas (Noonan, 1954). Exige um período seco durante a época de floração, produz poucos frutos em áreas montanhosas, sendo aconselhável a proteção contra os ventos fortes (Ochse et al., 1965).

Cañizares Zayas (1966) e Pinto & Genú (1984) relataram que a gravioleira é uma espécie que ocorre desde o nível do mar até a altitude máxima de 1200 metros.

A planta requer solos profundos, ricos e bem drenados, com pH ligeiramente ácido (5,5-6,5). Não suporta terrenos encharcados, condição em que a planta rapidamente definha e morre (Ramos, 1992).

2.2 Pragas de *Annona spp.*

Na Colômbia, Gutiérrez (1980) observou 35 espécies diferentes de insetos associados a cherimólia, graviola e pinha, mas nem todas eram economicamente importantes. *Bephrata maculicollis* Cameron (Hymenoptera: Eurytomidae) seria a de maior relevância em cultivos de graviola e *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) a de maior incidência em *Annona* spp.

Peña & Bennett (1995) levantaram 296 espécies de artrópodos associados com *Annona* spp., destacando que as espécies pragas-chave em diferentes regiões neotropicais foram: *Bephratelloides cubensis*, *B. pomorum* (Hymenoptera: Eurytomidae) e *C. anonella*, sendo esta última relatada ocorrer na América Tropical e na região do Caribe.

No Brasil há vários insetos e ácaros atacando as folhas, ramos, flores e frutos de *A. muricata*. Alguns deles são de ocorrência generalizada, podendo causar grandes perdas. Outros aparecem esporadicamente e são considerados prejudiciais por estarem ligados à transmissão de doenças. Porém é a broca-do-fruto, *C. anonella*, a praga mais séria pelos danos expressivos que causa à cultura e pela sua distribuição generalizada em anonáceas (Oliveira et al., 1992; Gomes et al., 1993; Junqueira et al., 1996).

2.3 Descrição e biologia de *Cerconota anonella*

2.3.1 Adulto

No campo, as mariposas têm hábitos noturnos e a oviposição ocorre nesse período. Elas completam o seu desenvolvimento enquanto os frutos encontram-se ainda suspensos na árvore. Mesmo que os frutos caiam quando a larva está pequena, mais da metade dos insetos consegue completar seu desenvolvimento antes que eles sequem (Fennah, 1937).

Os adultos deste inseto são mariposas que medem, aproximadamente, 25 mm de envergadura, de coloração branca acinzentada, com reflexos prateados.

Efetuem a postura nos frutos e, na ausência destes, sobre as brotações e flores. No início, a média é de um ovo por fruto chegando, no fim da safra, até 300 (Gallo et al., 1988).

Fennah (1937) relatou que logo após a fêmea emergir foi fertilizada e em laboratório a oviposição ocorreu após dois dias. Os ovos foram invariavelmente colocados nos frutos, sendo verde-pálidos transparentes quando recém-postos, tornando-se difícil distingui-los da superfície rugosa dos frutos. Tinham 0,5 a 0,6 mm de comprimento e 3mm em sua parte mais larga. Foram normalmente depositados nas cavidades da superfície dos frutos, embora sejam ocasionalmente observados colados nos espinhos curvados, colocados isoladamente ou raramente em grupos de dois, mas apenas um fruto podendo ter acima de uma dúzia afixados em diferentes pontos. Nos oito ovariolos da fêmea dissecada um dia após emergir da pupa foram contados 264 ovos dos quais não mais que vinte pareceram estar de tamanho completo.

Gomes (1975) citou que as fêmeas põem pelo menos 50 ovos alongados, com 6 décimos de mm de comprimento, durante toda sua vida. Para EMATER/AL (1989), a capacidade de postura da fêmea é de 30 ovos em média, distribuídos em vários frutos, encontrando-se nas pré-infestações um ovo por fruto, chegando a dezenas nas infestações posteriores, em decorrência da visita de muitas fêmeas ao mesmo material sendo, dessa forma, comum encontrar-se larvas em diferentes estádios e pupas num mesmo fruto.

O período de incubação dos ovos de *C. anonella* em laboratório foi de 5,5 dias, a duração do estágio larval variou de 21 a 23 dias, sendo que 78% das larvas atingiram a fase de pupa após realizarem a quinta muda; a duração do período pupal foi de 7 a 9 dias e a proporção sexual encontrada foi de 1 macho : 1 fêmea. A longevidade média foi de 8,82 e 9,35 dias para machos e fêmeas, respectivamente (De Lima et al., 1991a).

Brussel & Wiedijk (1973) relataram que, no Suriname, a duração do estágio de ovo à forma adulta variou de 40 a 52 dias, com uma média de 45,3 dias.

Bustillo & Peña (1992) estudaram a biologia de *C. anonella* em dieta natural. Para ovo-adulto o período médio de desenvolvimento foi de 36,43 dias a

21,2°C. O número de ovos por fêmea foi de 11,4 a 27,5. A longevidade média dos adultos foi de cinco dias, não havendo diferença significativa para machos e fêmeas.

2.3.2 Larva

Segundo Fennah (1937) em todos os estágios de desenvolvimento a larva mostrou-se extremamente ativa quando molestada. As mudas ocorreram nos túneis e as exúvias foram empurradas ao exterior quando o túnel foi limpo, ocorrendo cinco ecdises. Após os três primeiros a larva adquiriu cor avermelhada escura e, próxima à pupação, tornou-se púrpura avermelhada. A cápsula cefálica e a placa dorsal do protórax eram marrom escuras e a área ao redor da base de cada seta do corpo pigmentada com preto. Quando completamente desenvolvida a larva tinha aproximadamente 16 mm de comprimento e 3 mm de diâmetro. A duração da fase larval foi de 11 a 12 dias. A mortalidade de larvas foi muito alta após elas terem eclodido e antes de entrarem nos frutos, sendo porém muito baixa quando no interior deles (Fennah, 1937).

2.3.3 Pupa

Quando se aproximou a pupação a larva perfurou a cobertura exterior do fruto, cobrindo-a com uma capa de seda à qual foram depositados fragmentos de matéria vegetal. A duração do estágio variou entre 11 e 12 dias (Fennah, 1937).

Segundo Fennah (1937) a incidência da praga é muito alta, sendo comum encontrar-se em uma árvore todos os frutos com mais de 7,6cm de comprimento atacados. O dano causado pela larva pode ser superficial ou total. No primeiro tipo formam-se depressões escurecidas na forma de túneis superficiais de aproximadamente 7 mm de diâmetro que podem ser observadas no exterior do fruto, situadas entre as bases dos espinhos aureolares. No segundo tipo, fragmentos escurecidos de matéria vegetal, misturam-se a fios de seda, preenchendo as depressões da superfície. Quando este

material é removido, encontra-se um túnel que continua pelo interior do fruto, tendo aproximadamente 5,1cm em comprimento. Em muitos casos o fruto fica deformado e os muitos pontos de depressão da superfície podem apresentar túneis larvais. A modificação na forma é devida, principalmente, a destruição do grupo de células que se localiza no ponto de entrada do inseto, levando a um retardamento no crescimento da área afetada. Warumby & Lira Netto (1991) observaram que a parte atacada dos frutos enegrece rapidamente. Os que se encontram muito verdes geralmente apodrecem e caem; em estágio mais adiantado de maturação, amadurecem parcialmente, ficando com aquela região endurecida e preta, denunciando o local de ataque da praga. Segundo Caloba & Silva (1995) os frutos completamente enegrecidos, caem ao chão, quando as lagartas já se encontram no estágio de pupa.

Gutiérrez (1980) relatou que a praga pode chegar a atacar o fruto quando ainda precoce. Considera que as sementes sejam seu alimento preferido e que consome todo o conteúdo deixando somente seu invólucro. Porém, com relativa frequência se encontra a larva na polpa do fruto, fazendo galerias que posteriormente são invadidas por patógenos. Nuñez L. & De la Cruz (1982) relataram que tanto a polpa quanto a semente ficaram com suas qualidades comprometidas, devido ao ataque da broca-dos-frutos. Na semente, a praga ocasionou orifícios irregulares chegando, algumas vezes, a devorá-la totalmente.

Com relação aos prejuízos, Domínguez Gil (1980) observou que *C. anonella* ocasionou destruição de estames e ovários das flores, causando a queda das mesmas e uma baixa frutificação.

A fruta que é constituída por cerca de 54% de polpa, 36% de casca e 10% de sementes, tem perda de polpa comestível da ordem de 30% em cada safra devido a muitos fatores, sendo o mais grave a presença de *C. anonella* em quase todos os frutos (Barbosa et al., 1981).

Os frutos atacados não se prestam à comercialização, ficando com sua qualidade e valores depreciados, especialmente se acompanhados de podridões causadas secundariamente por fungos tais como *Colletotrichum*, o qual produz enegrecimento e mumificação dos frutos (Domínguez Gil, 1980; Boscan de Martínez & Godoy, 1983).

McComie (1987) relatou que *C. anonella* em Trinidad Tobago, era a principal dentre as pragas que danificava graviola, pois atacava as frutas em todos os estágios de desenvolvimento. Se infestadas ainda jovens todas caíam e quando maiores poderiam manter o ataque e se desenvolver até a maturidade, ficando porém escurecidas, deformadas e com necrose na polpa. Em um só fruto imaturo infestado criaram-se sessenta e quatro adultos da broca. As larvas danificavam também as flores, sendo os prejuízos acima de 65% em flores não abertas.

Junqueira et al. (1996) relataram que os sinais de ataque dessa praga são caracterizados pela presença de flores e botões florais secos e de frutos retorcidos com manchas escuras, irregulares, quase sempre perfurado. Sobre estas manchas escuras, às vezes é observado um tipo de serragem escura que são os excrementos da larva.

2.5 Inimigos naturais de *Cerconota anonella*

Núñez L. & De la Cruz (1982) observaram na Colômbia os seguintes inimigos naturais de *C. anonella*: *Aphidius testaceipes* Cresson (Hymenoptera: Braconidae), *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Baccha* sp. (Diptera: Syrphidae), *Cycloneda sanguinea* Linneus, *Hippodamia convergens* Guérin e *Curinus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae); *Zelus* sp. (Hemiptera: Reduviidae) e *Polistes* sp. (Hymenoptera: Vespidae).

Na Venezuela, Boscan de Martínez & Godoy (1983) relataram a ocorrência de *Apanteles* sp., provavelmente *stenomae* Muesebeck (Hymenoptera: Braconidae) atacando larvas de *C. anonella*, tendo o parasitismo variado de 2,81% a 51,61%, conforme a localidade. Observaram também *Xyphosomella* (Hymenoptera: Ichneumonidae), porém sem determinar a porcentagem de parasitismo.

Em Trinidad Tobago, McComie (1987) relatou que formigas predadoras *Azteca* sp., além de impedirem que *C. anonella* ovipositasse, eram

incômodas para os colhedores das frutas. Elas podiam também alimentar-se de ovos que foram depositados sobre os frutos, bem como de larvas que conseguiram eclodir.

De Lima et al. (1991b), Broglio-Micheletti et al. (1993) e Broglio-Micheletti et al. (1995) observaram a ocorrência de *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae) em larvas da broca-dos-frutos, *C. anonella*, com parasitismo variando de 10 a 15% em frutos coletados nos Estados de Alagoas e Pernambuco.

Bustillo & Peña (1992) observaram na Colômbia e no Equador o parasitóide larval *Apanteles* sp. e um gênero desconhecido da subfamília Rogadinae.

Moura (1996) citou que a formiga *Azteca chartifex spiriti* (Hymenoptera: Formicidae), conhecida como caçarema mostrou bons resultados no controle da broca, não tendo contudo, nenhuma ação predatória sobre outras pragas da cultura.

Na literatura consultada não foram encontradas referências a entomopatógenos de *C. anonella*.

2.6 Flutuação populacional de adultos de *Cerconota anonella*

Na natureza as populações de insetos normalmente flutuam em função do tempo, devido a ação dos fatores ecológicos. Desta forma, no estudo da população de qualquer inseto, devem ser consideradas também estas variações numéricas dadas pelas flutuações populacionais. Assim, um dos pontos importantes da Entomologia Econômica é o estudo da flutuação de população das pragas, para propiciar a obtenção de dados referentes as épocas e picos de aparecimento delas, além da possibilidade de se estabelecer, a partir daí, os níveis de equilíbrio e de dano das mesmas (Silveira Neto et al., 1976)

A utilização de armadilhas luminosas é de muita valia para o estudo da flutuação populacional dos insetos. Consiste, basicamente, em se distribuir aleatoriamente as armadilhas no campo, as quais permanecem ligadas por um período

pré-fixado, de maneira que cada uma cubra uma determinada área. No final de cada período, os insetos coletados são levados ao laboratório para contagem e identificação.

Junqueira et al. (1996) indicaram a utilização no pomar de graviola de uma armadilha luminosa/ha, colocada em local bem visível, para detectar a infestação logo no início, iniciando-se o controle químico quando se coletar uma mariposa/armadilha.

Bustillo & Peña (1992), em observações preliminares, notaram que machos foram atraídos às fêmeas virgens colocadas em 45% das armadilhas testadas do tipo cartão e que os adultos também foram atraídos às armadilhas luminosas, podendo essas observações serem úteis no monitoramento de populações de *C. anonella*.

2.7 Controle de *Cerconota anonella*

Fennah (1937) relatou que o período de máxima suscetibilidade ao ataque é enquanto o fruto tiver entre uma e seis polegadas de comprimento (2,54cm a 15,24cm) devendo ser o controle dirigido a prevenir infestação entre esses estágios de crescimento. Dois métodos de proteção foram testados: a cobertura dos frutos com bolsas de tecido ou papel encerado (parafinado) e o controle químico pela aplicação de suspensão a 2% de arseniato com caseína (adesivo), em que os frutos fossem banhados, em três aplicações até seu desenvolvimento. Nenhuma comparação foi feita com bases quantitativas, mas ambos os tratamentos foram efetivos contra *C. anonella* (Fennah, 1937).

Doesburg (1964) citou que no Suriname o controle cultural era feito pelo ensacamento de frutos, que haviam perdido as brácteas, tendo aproximadamente uma polegada de comprimento (2,54cm), assegurando-se de que na superfície do fruto não houvessem insetos, que se presentes deveriam ser eliminados. As bolsas de filó deveriam ter 30,5cm x 40,6cm. Um pedaço de arame (20,3cm x 71,1cm) seria nelas introduzido, evitando assim que o tecido ficasse em contato direto com o fruto o que impediria a oviposição pelo inseto.

Arango (1975) citou que a praga é de difícil controle e que aspersões feitas a cada três semanas com Cebicid, Basudín e Lebaycid deram resultados satisfatórios, empregando-se os tratamentos tão logo houvessem frutos.

Melo et al. (1983) indicaram a ação combinada de várias técnicas para o controle de *C. anonella*, tais como: catação e queima ou enterrio dos frutos atacados, ensacamento de frutos ainda pequenos, uso de armadilhas luminosas e uso de inseticidas à base de Carbaril ou Triclorfon.

Através de pulverizações dirigidas usando-se carbamatos, iniciando-se vinte dias após o vingameto dos frutos e em intervalos quinzenais até trinta dias antes da colheita, Pinto & Genú (1984) controlaram as brocas de flores e frutos.

Calzavara & Müller (1987) relataram como medidas de controle a eliminação dos frutos atacados na própria planta e os do chão, queimando-os ou enterrando-os e a pulverização a cada 15 dias com inseticidas à base de fention ou triclorfon, dirigindo-se o jato para as inflorescências e frutos.

EMATER/AL (1989) e Manica (1994) indicaram algumas medidas de controle para *C. anonella*: culturais (inspeções semanais no pomar tão logo se verifique o início da floração, poda de formação e rejuvenescimento, ensacamento dos frutos, desbaste e recolhimento de todos os frutos atacados nas plantas ou caídos, etc.); físicas (utilização de armadilhas luminosas), e químicas (pulverização dos frutos quando houver maiores possibilidades de ataque).

Bustillo & Peña (1992) obtiveram êxito no controle de *C. anonella*, quando os frutos foram cobertos por sacos plásticos abertos em uma das extremidades e tratados com clorpirifós, iniciando o controle quando as graviolas tinham 4cm em diâmetro.

Com o ensacamento, no que se referiu à qualidade dos frutos, melhores resultados foram obtidos com sacos de cortinado e sacos de papel + sacos de plástico, esses tratamentos não diferindo entre si. No entanto, o ensacamento mostrou-se como medida de controle viável apenas para pequenas áreas de plantio de graviola, além do que quando se utiliza o plástico como invólucro, pode ocorrer redução dos frutos em peso e diâmetro devido provavelmente à restrita evaporação sob esta cobertura. Também

a composição química dos frutos em relação aos conteúdos de ácido ascórbico e açúcares pode ser alterada (Carneiro & Bezerril, 1993; Chaudhry et al., 1985).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O plano de amostragem, os levantamentos populacionais de *Cerconota anonella*, a ocorrência de seus inimigos naturais, a avaliação de danos e o controle foram realizados no Sítio Aldeia Verde, localizado em Maceió, Alagoas, no período compreendido entre fevereiro de 1997 a maio de 1998. Nesta propriedade há um hectare cultivado com graviola, no espaçamento 4m x 4m, tendo nas áreas circunvizinhas plantios de acerola, pitanga e coco-da-baía. As plantas tinham entre 7 e 8 anos de idade e as cultivares eram: Blanca, FAO I, FAO II, Morada e Lisa.

Os frutos atacados pelo inseto foram levados para observações no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Campus Delza Gitaí, localizado em Rio Largo, Alagoas.

3.1 Distribuição espacial e de probabilidade de frutos atacados, índice de dispersão e tamanho das amostras para *Cerconota anonella*

No talhão de graviola, que tem em média, 500 plantas/ha, 61 plantas foram escolhidas ao acaso, no caminhar em zigue-zague, observando-se a quantidade total de frutos por árvore, bem como os atacados. As anotações foram efetuadas em formulário apropriado.

A partir deste levantamento inicial, ficou conhecida a distribuição espacial e a de probabilidade do inseto. Também o índice de dispersão e o tamanho da amostra ficaram definidos (Ascombe, 1950; Kogan & Herzog, 1980; Silveira Neto, 1990).

3.2 Flutuação populacional de larvas, pupas e adultos de *Cerconota anonella*.

Para estudo da flutuação populacional de *C. anonella* foram realizados quatro tipos de levantamentos de campo usando-se armadilhas luminosas e de fêmeas virgens e coleta de frutos atacados.

3.2.1 Armadilha luminosa

Utilizaram-se inicialmente duas armadilhas luminosas modelo Luiz de Queiroz (Silveira Neto et al., 1976). As inspeções para retirada dos insetos, contagem e posterior colocação das armadilha montadas em campo foram diárias.

3.2.2 Armadilha de fêmea virgem

Utilizaram-se de cinco armadilhas de ferômonio (30,0 cm de altura), acopladas a um recipiente coletor de vidro (8,5 cm de altura x 5,0 cm de diâmetro), em que se colocava água e detergente para quebra da tensão superficial. Cada armadilha continha uma fêmea virgem, como fonte de feromônio natural e foram espalhadas pela área, ficando uma no centro e as restantes individualmente nos cantos (Figural). As fêmeas de *C. anonella* eram provenientes dos ensaios de campo. Semanalmente elas eram substituídas, bem como o líquido no tubo coletor. Anotava-se as quantidades de machos capturados.

Figura 1- Armadilha de fêmea virgem utilizada para coleta de machos de *Cerconota anonella* em graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, maio/1997 - abril/1998.

3.2.3 Coleta e dissecação de frutos atacados

Quinzenalmente coletaram-se 15 a 22 frutos, dependendo da disponibilidade de material vegetal em campo. Foram levados ao laboratório para serem inicialmente avaliados quanto ao peso, comprimento, maior diâmetro e aos números de orifícios ocasionados pela broca. Posteriormente, eles foram dissecados para separação das larvas, parasitadas ou não e das pupas da praga.

Esse material biológico foi individualizado em caixas plásticas (6,3cm de diâmetro x 2,3cm de altura). As larvas foram alimentadas com pedaços da própria fruta e as pupas ficaram sobre papel filtro embebido em água destilada, aguardando as devidas transformações no ciclo biológico. As pupas da praga foram separadas por sexo, baseando-se nas características descritas por Butt & Cantu (1962) e Solomon (1962). Quando os adultos emergiram, as fêmeas foram usadas nas armadilhas de feromônio (3.2.2) e os machos descartados.

Os dados de precipitação pluvial (mm), temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) durante o período de realização das amostragens foram coletados no posto meteorológico do Departamento de Meteorologia da Universidade Federal de Alagoas (latitude: 09:40S, longitude: 35:42W e altitude: 65m) localizado a 10 km do lote experimental, em Maceió/AL.

As quantidades de insetos coletadas foram correlacionadas com os parâmetros climáticos para verificar-se a tendência do ataque de *C. anonella* na área.

Calculou-se também o índice de tendência populacional ($I_t = b/a$) para a praga, após ter-se obtido a regressão linear entre os dados de flutuação populacional.

3.2.4 Coleta e observação de frutos atacados mantidos em recipientes

Coletaram-se 15 frutos atacados pela broca, quinzenalmente, que eram levados ao laboratório, pesados, medidos (comprimento e maior diâmetro) e avaliados quanto ao número de orifícios ocasionados pela praga. Cada fruto ficava para observação durante trinta dias, em recipiente plástico (20cm de altura por 17cm de diâmetro), perfurado e telado na tampa para propiciar aeração adequada. Também um

orifício de 6,5cm de diâmetro foi feito na tampa, onde se acoplou um copo plástico, visando facilitar a coleta (Figura 2). As revisões para contagem de machos e fêmeas que emergiam, limpeza dos frascos e anotações diversas eram diárias. Os insetos foram sexados baseando-se em seus tamanhos, pois as fêmeas eram maiores que os machos e a razão sexual foi calculada (Figura 3). O material foi mantido em local sem controle de temperatura e umidade relativa.

Os adultos da praga eram colocados em tubos de ensaio (20cm de altura por 1,9cm de diâmetro) (Figura 2) e alimentados com solução de mel de abelhas a 50%. Diariamente este material foi revisado, para anotação das longevidades. As estimativas dos parâmetros de forma ($\hat{a}$) e de escala (b) foram obtidas através do método dos quadrados mínimos, após linearização do modelo de Weibull, como a seguir: $\ln [-\ln (P_x)] = -a \ln b + a \ln x$; $Y = A + Bx$, onde $\ln$ = logaritmo neperiano; $P(x)$ = probabilidade de sobrevivência; x = tempo (dias); $\hat{a} = B$ e $b = e^{-A/B}$. A longevidade média (lm) foi estimada através dos parâmetros $\hat{a}$ e b com a utilização da função gama: $lm = b \Gamma(1+1/\hat{a})$. Os dados foram analisados através do programa MOBAE (Haddad et al., 1995).

As quantidades de insetos coletadas foram correlacionadas com os parâmetros climáticos e verificou-se a tendência do ataque de *C. anonella* na área, (semelhantemente a 3.2.3). Considerou-se para os cálculos dos parâmetros climáticos médios os valores referentes ao período de trinta dias, iniciando-se pelo dia da coleta, porque corresponde aproximadamente a duração do período ovo-adulto (De Lima et al., 1991a).

Também a razão sexual (número de fêmeas/número de fêmeas+ macho) e o teste X^2 foram calculados.

Figura 2 - Recipientes utilizados para estudos de *Cerconota anonella* e de seus inimigos naturais : (A, C) para adultos, (B) para larvas e pupas. Maceió, AL, março/1997 - abril/1998.

Figura 3 - Adultos de *Cerconota anonella*. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 - abril/1998.

3.2.5 Coletas realizadas

Foram realizadas 29 coletas no período de 20/03/1997 a 14/04/1998, espaçadas a cada 15 dias.

3.3 Ocorrência de inimigos naturais de *Cerconota anonella*

3.3.1. Coleta e dissecação de frutos atacados

Os frutos atacados (mesmo material vegetal trabalhado em 3.2.3) foram dissecados e as pupas dos inimigos naturais separadas, sendo colocadas individualmente em caixas plásticas (6,3cm de diâmetro x 2,3cm de altura) (Figura 2). Foram determinados a longevidade, o sexo e as datas de emergência dos parasitos. Os cálculos estatísticos foram semelhantes aos do itens 3.2.3 e 3.2.4

3.3.2 Coleta e observação de frutos atacados mantidos em recipientes

A metodologia foi a mesma utilizada em 3.2.4, pois para esse levantamento observou-se diariamente, durante trinta dias, o mesmo material vegetal atacado. Os procedimentos para a alimentação, o acompanhamento das longevidades, a conservação dos inimigos naturais mortos e as anotações em geral foram os mesmos já descritos.

As quantidades obtidas dos inimigos naturais foram correlacionadas com os parâmetros climáticos médios referentes a 20 dias, contando-se a partir da data de coleta, que foi o período de duração observado nos ensaios entre larvas recém-parasitadas e emergência dos adultos dos inimigos naturais.

Os exemplares dos inimigos naturais coletados nos levantamentos realizados foram identificados pela Prof^a Dra. Angélica Maria Penteado-Dias do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, SP.

3.3.3 Cálculos do parasitismo

Os cálculos da porcentagem de parasitismo foram definidos baseando-se na relação entre o número de parasitos observados para cada espécie (pupas + adultos) e o número total de formas biológicas de parasitos (pupas + adultos) + formas biológicas da praga (larvas + pupas + adultos).

Foram determinados os índices faunísticos de frequência e constância (Silveira Neto et al., 1976).

3.4 Avaliação dos danos produzidos por *Cerconota anonella*

Para verificar os danos ocasionados por *C. anonella* foram realizados dois ensaios:

3.4.1 Infestação e Intensidade de Infestação

Para medir a infestação foram separados ao acaso 130 frutos, colhidos pelo produtor, tendo somente o ataque de *C. anonella* e avaliados sem serem despolidos. Observaram-se seus pesos(g), comprimentos(cm), maior diâmetro(cm) e número de orifícios ocasionados pela broca.

A infestação foi definida como a relação entre o número de frutos atacados e o número total de frutos e a intensidade de infestação como a relação entre o número de frutos atacados tendo determinado número de orifícios (1, 2, 3, 4, 5 e 6) dividida pelo total de frutos examinados.

Para a análise estatística dos dados aplicou-se o teste F ao nível de significância de 5%.

3.4.2 Nível de controle

Foram separados 200 frutos sadios, colhidos pelo produtor e avaliados à semelhança do item 3.4.1 Desta mesma forma, frutos com 1, 2, 3, 4 e 5 ou mais orifícios com duzentos deles por classe foram selecionados e avaliados.

Os frutos atacados foram despulpados (retirada a casca, o receptáculo e os locais danificados) e pesados em grupos de vinte, constituindo-se em uma repetição.

Para calcular o nível de controle, levou-se em consideração o custo do tratamento mais econômico e viável e o prejuízo médio causado pelo inseto por fruto.

A análise estatística dos dados foi feita empregando-se o teste F e o de Tukey ao nível de significância de 5%.

Para a análise do peso da “pasta” utilizou-se o teste de escore de Van der Warden ao nível de significância de 5%.

3.5 Controle de *Cerconota anonella*

Para o controle foram utilizados os métodos químico e cultural, individual ou conjuntamente. Realizaram-se dois ensaios, para cada método.

3.5.1 Controle I

Os efeitos de diferentes formas de controle foram testados por ocasião da frutificação. Vinte pequenos frutos, tendo entre 1 e 3cm de comprimento foram selecionados aleatoriamente na área, marcados individualmente com fio de nylon ou fita de tecido colorido, para identificar os tratamentos e etiquetados e se constituíram nas repetições. Este ensaio foi executado no período de 29/04/1997 a 22/09/1997, sendo amplo porque a colheita em graviola é esparsa.

Os tratamentos foram:

- (1) Testemunha (frutos sem proteção);
- (2) Fruto sadio engaiolado (gaiola com armação de arame número 14, tendo 25cm de diâmetro x 35cm de altura, revestida com filó) (Figura 4);
- (3) Fruto protegido por saco de papel kraft (42,5cm de comprimento x 24cm de largura) (Figura 5);

(4) Frutos ensacados da mesma maneira que no item 3, sendo porém o saco tratado antecipadamente com clorpirifós 480g/l, na dosagem de 300 ml/100l de água e posto a secar naturalmente;

(5) Fruto ensacado com saco plástico comum (48,5cm de comprimento x 28cm de largura), sendo duplamente perfurado na extremidade inferior para permitir o escoamento da água (Figura 5);

(6) Fruto ensacado com saco plástico microperfurado (39cm de comprimento x 34cm de largura) (Figura 5);

(7) Fruto ensacado com saco de papel impermeável nas duas faces (45cm de comprimento x 31,5cm de largura) (Figura 5);

(8) Fruto tratado semanalmente com triflumuron 250g/kg, na dosagem de 100 g/ha. Adicionou-se à calda um espalhante adesivo (ácido dodecilbenzeno sulfônico 300g/l, na dosagem de 20ml para cada 100l de calda) O fruto era tratado topicamente com auxílio de um pulverizador de jardinagem com capacidade para 1,50 litros. Toda a superfície do fruto era igualmente umedecida;

(9) Fruto tratado semelhantemente ao item 8, sendo em seguida, ensacado com o saco plástico microperfurado (39cm de comprimento x 34cm de largura).

Antes de se realizar quaisquer tratamentos, certificava-se de que não houvessem formas biológicas presentes na superfície dos frutos. Se isso acontecesse, elas eram retiradas com um pincel.

Os sacos foram presos aos ramos acima dos frutos por meio de arame plastificado (8,0 cm de comprimento). Semanalmente até a colheita realizaram-se inspeções para a verificação da queda de frutos e/ou dano do invólucro.

A eficiência dos tratamentos foi medida através da contagem do número de orifícios feitos por *C. anonella* comparado para os diferentes tratamentos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias tratadas pelo teste de Tukey a 5%.

As comparações para os tratamentos também foram feitas em termos de peso total de frutos colhidos por tratamento; peso, comprimento e maior diâmetro

médios (teste F); número de frutos abortados; número de frutos colhidos e sem dano e preços para os diferentes materiais usados para o ensacamento e para o controle químico.

No caso do tratamento com triflumuron, considerou-se o intervalo de segurança de 10 dias que antecedem a colheita para suspender-se a aplicação do produto no campo.

Foram usados como indicativos do ponto de colheita, a superfície brilhante dos frutos e o aumento das distâncias entre as espículas, bem como características descritas por Pinto & Silva (1994), ou seja, quando a coloração da casca modificasse de verde escura a verde clara, as espículas se quebrassem facilmente e quando se constatasse que a polpa estava um pouco mole, ao ser o fruto levemente pressionado com o dedos.

Figura 4 - Gaiola utilizada para proteger frutos de graviola do ataque de *Cerconota anonella*. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, 29/04/1997 - 22/09/1997.

Figura 5 - Frutos de graviola protegidos do ataque de *Cerconota anonella*:
A- saco de papel kraft, B- saco plástico microperfurado, C-
saco de papel impermeável, D- saco plástico. Sítio Aldeia
Verde, Maceió, AL, 29/04/1997 - 22/09/1997.

3.5.2 Controle II

O período compreendido entre a montagem do experimento e a colheita dos frutos foi de 03/09/1997 a 01/12/1997, sendo feita a irrigação artificial por aspersão, semanalmente.

Os frutos foram selecionados para o início do controle com o comprimento variando entre 6cm a 10cm.

Os tratamentos foram semelhantes aos do Controle I (3.5.1.), com algumas alterações para o item 7, sendo o papel somente impermeável na face externa . Incluiu-se também o tratamento: frutos tratados com triflumuron 250 g/kg, 100 g/ha e engaiolados individualmente (gaiola com armação de arame número 14, tendo 25cm de diâmetro x 35cm de altura, revestida com filó).

Semanalmente até a colheita realizaram-se inspeções para a verificação da queda de frutos e/ou dano do invólucro.

Definiu-se o ponto de colheita e a avaliação dos tratamentos pelos mesmos critérios de 3.5.1

Os dados obtidos para número médio de orifícios/fruto, comprimento e maior diâmetro médios foram submetidos a análise de variância (teste F) ao nível de significância de 5%. As comparações para peso médio foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Distribuição espacial e de probabilidade, índice de dispersão e tamanho das amostras para *Cerconota anonella*

Foi registrada a distribuição espacial, o índice de dispersão e o tamanho das amostras para *Cerconota anonella* (Tabela 1).

A distribuição de probabilidade para *C. anonella* foi binomial negativa, o que caracteriza no campo a distribuição do tipo agregada ou em focos ($I_s > 1$), que é o tipo mais comum para os insetos, formando na área “focos” ou “reboleiras” onde eles se acumulam (Nakano et al., 1981).

O número ideal de amostras encontrado foi de 52 frutos/ha, entretanto, dada a dificuldade de se coletar essa quantidade de frutos atacados na mesma época, coletou-se quinzenalmente de 30 a 37 frutos.

Tabela 1- Distribuição de freqüência de frutos atacados de *C. anonella* em graviola.
Levantamento realizado no Sítio Aldeia Verde, Maceió,AL, fevereiro/1997.

Nº de frutos Atacados/árvore	Freqüência de ocorrência de frutos atacados/árvore	A(x _i) $\sum_i x_i \cdot i' > i$
0	2	59
1	4	55
2	3	52
3	2	50
4	6	44
5	6	38
6	3	35
7	4	31
8	2	29
9	4	25
10	2	23
11	3	20
12	1	19
13	3	16
14	1	15
15	5	10
16	1	9
17	1	8
18	2	6
20	2	4
21	1	3
23	1	2
25	1	1
26	1	0
Total	61	-

Índice de Morisita = $I_g = 3,36$ [$F = 4,515^{**}$ (P < ou igual 0,05)]

$K_{ideal} = 2,15$; n= 52 amostras/ha

4.2 Flutuação populacional de larvas, pupas e adultos de *Cerconota anonella*

Foram observados larvas, pupas e adultos de *C. anonella* em diferentes meses do ano (Tabelas 2 a 6; Figuras 6 a 9). Constatou-se predominância de larvas e de adultos nas coletas dos meses de: abril, maio, julho, outubro e dezembro de 1997. Para pupas, os meses de maior ocorrência foram: abril, julho, setembro e outubro de 1997 e março de 1998.

Para as correlações com os fatores climáticos (Tabela 7, Figuras 6 a 9), de uma maneira geral, no caso da temperatura, a correlação, quando significativa ao nível de probabilidade de 5%, foi negativa, ou seja, quando os valores desse parâmetro se elevaram, os números de insetos coletados (larvas, adultos machos, fêmeas e o total deles) sofreram diminuição. Para o caso da umidade relativa, quando significativa (adultos machos, fêmeas e o total), a correlação foi positiva, indicando incremento na umidade e no número de insetos. Para a precipitação pluvial, houve no geral correlação significativa entre os dados (à exceção de machos das armadilhas de fêmea virgem). Observou-se que com o fator tempo não houve alteração linear nas fases do ciclo do inseto.

Pelos resultados da análise de regressão linear (Tabela 8) os índices de tendência populacional, para todos os casos quando houve significância, foram negativos, demonstrando que a infestação por *C. anonella* diminuiu ao longo do tempo (Figuras 6 a 9).

Figura 6 – Flutuação populacional de larvas de *Cerconota anonella*, tendência populacional e sua correlação com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Tabela 3 – Número de pupas de *Cerconota anonella* coletadas em frutos de graviola atacados e dissecados. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

[illegible]

Figura 7 - Flutuação populacional de pupas de *Cerconota anonella*, tendência populacional e sua correlação com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Figura 8 - Flutuação populacional de adultos de *Cerconota anonella*, tendência populacional e sua correlação com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Figura 9 – Flutuação populacional de machos de *Cerconota anonella* coletados em armadilha de fêmea virgem, tendência populacional e sua correlação com parâmetros climáticos em graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Tabela 7 - Correlação das fases do ciclo biológico de *C. anonella* (larva, pupa, adulto: fêmea e macho e total de adultos) com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluvial (mm). Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, coletas: março/1997 – abril/1998.

Fase do ciclo	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Precipitação pluvial (mm)		
	r	t	Prob>t	r	t	Prob>t	r	t	Prob>t
Larva	-0,3905*	2,2042	0,0342	0,1981ns	1,0501	0,3035	0,6661**	4,6409	0,0002
Pupa	-0,0868ns	0,4526	0,6586	0,0289ns	0,1502	0,8763	0,4535*	2,6437	0,0129
Fêmea ¹	-0,4700**	2,7668	0,0098	0,4707**	2,7720	0,0097	0,5636**	3,5450	0,0018
Macho ¹	-0,4089*	2,3281	0,0261	0,3887*	2,1920	0,0351	0,4957**	2,9657	0,0063
Total de adultos ¹	-0,4768**	2,8188	0,0087	0,4347*	2,5080	0,0175	0,5359**	3,2982	0,0030
Macho ²	-0,5670**	3,3721	0,0028	0,0590ns	0,2896	0,7714	0,1456ns	0,7211	0,5156

¹Coleta e observação em recipientes, ²Coleta em armadilha de fêmea virgem

* – significativo, ns – não significativo

Tabela 8 - Regressão linear entre as quinzenas de coleta e os números de insetos obtidos nas diferentes fases do ciclo biológico de *Cerconota anonella* (larva, pupa e adulto). Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, coletas: março/1997 – abril/1998.

Fase do ciclo	Análise da variância		Estimativa dos parâmetros		Coefficiente de determinação	Índice de tendência populacional
	Valor F	Prob>F	a	b	(r ²)	(I _t)
Larva	3,63940	0,06404	26,9778	-0,46749	0,11878	-0,0173
Pupa	0,00390	0,94908	8,76601	-0,00739	0,00014	-0,0008
Fêmea ¹	29,2374	0,00006	39,4630	-1,35961	0,51989	-0,0344
Macho ¹	24,7254	0,00012	41,7635	-1,32217	0,47801	-0,0317
Total de adultos ¹	28,2038	0,00007	81,2266	-2,68177	0,51090	-0,0330
Macho ²	0,6681	0,57303	11,6246	-0,06906	0,02708	-0,0059

¹Coleta e observação em recipientes

²Coleta e observação em armadilha de fêmea virgem

4.2.1 Características dos frutos coletados nos levantamentos de campo

Os frutos atacados coletados quinzenalmente (dissecados e os mantidos em recipientes) apresentaram características variáveis de peso médio (g), comprimento médio (cm), maior diâmetro (cm) e número médio de orifícios ocasionados por *C. anonella* (Tabelas 9 e 10).

No geral, os pesos médios variaram de 112,81 a 753,33g; os comprimentos médios de 12,59 a 17,57cm; os maiores diâmetros médios de 26,20 a 32,63cm e os números médios de orifícios por fruto de 1,60 a 5,87.

Tabela 9- Características dos frutos atacados por *Cerconota anonella* e coletados para serem dissecados: peso médio (g) $\pm$ EP, comprimento médio (cm) $\pm$ EP, maior diâmetro (cm) $\pm$ EP e número médio de orifícios ocasionados pela praga $\pm$ EP. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, coletas: março/1997 – abril/1998.

Coleta	Peso médio (g) $\pm$ EP	Comprimento médio (cm) $\pm$ EP	Maior diâmetro(cm) $\pm$ EP	Número médio de orifícios $\pm$ EP
1	303,33 $\pm$ 57,42	—	—	1,60 $\pm$ 0,21
2	392,35 $\pm$ 78,66	—	—	2,53 $\pm$ 0,41
3	594,00 $\pm$ 79,83	—	—	3,53 $\pm$ 0,39
4	152,65 $\pm$ 25,51	—	—	4,35 $\pm$ 0,45
5	218,00 $\pm$ 71,80	—	—	2,40 $\pm$ 0,32
6	112,81 $\pm$ 23,93	—	—	2,31 $\pm$ 0,24
7	230,63 $\pm$ 40,90	—	—	2,94 $\pm$ 0,41
8	348,00 $\pm$ 53,29	—	—	2,20 $\pm$ 0,33
9	364,69 $\pm$ 43,67	—	—	2,06 $\pm$ 0,25
10	391,88 $\pm$ 56,19	—	—	2,63 $\pm$ 0,31
11	524,71 $\pm$ 90,42	—	—	2,29 $\pm$ 0,22
12	408,13 $\pm$ 67,26	12,59 $\pm$ 0,78	27,03 $\pm$ 1,72	2,81 $\pm$ 0,28
13	464,50 $\pm$ 61,28	13,35 $\pm$ 0,70	27,78 $\pm$ 1,21	2,60 $\pm$ 0,37
14	420,59 $\pm$ 55,24	13,79 $\pm$ 0,79	26,74 $\pm$ 1,10	2,41 $\pm$ 0,27
15	587,50 $\pm$ 53,86	16,39 $\pm$ 0,79	30,14 $\pm$ 1,30	2,39 $\pm$ 0,39
16	622,63 $\pm$ 57,92	16,16 $\pm$ 0,67	30,34 $\pm$ 0,91	3,84 $\pm$ 0,42
17	753,33 $\pm$ 83,10	16,60 $\pm$ 0,84	32,43 $\pm$ 1,39	3,40 $\pm$ 0,27
18	392,00 $\pm$ 63,74	13,43 $\pm$ 0,90	26,63 $\pm$ 1,54	2,80 $\pm$ 0,26
19	543,53 $\pm$ 77,80	15,47 $\pm$ 1,07	28,59 $\pm$ 1,49	3,47 $\pm$ 0,37
20	488,53 $\pm$ 56,39	15,17 $\pm$ 0,67	28,50 $\pm$ 1,15	2,53 $\pm$ 0,29
21	590,00 $\pm$ 60,91	15,71 $\pm$ 0,90	30,76 $\pm$ 0,95	2,24 $\pm$ 0,35
22	720,00 $\pm$ 80,03	15,66 $\pm$ 0,93	31,53 $\pm$ 1,27	2,94 $\pm$ 0,35
23	706,25 $\pm$ 69,08	16,63 $\pm$ 0,84	31,34 $\pm$ 1,01	4,19 $\pm$ 0,57
24	569,44 $\pm$ 62,95	15,31 $\pm$ 0,76	29,53 $\pm$ 1,21	3,06 $\pm$ 0,47
25	479,52 $\pm$ 48,89	14,55 $\pm$ 0,74	28,57 $\pm$ 1,01	3,29 $\pm$ 0,32
26	366,90 $\pm$ 43,19	12,88 $\pm$ 0,68	26,52 $\pm$ 1,14	5,24 $\pm$ 0,51
27	391,82 $\pm$ 45,41	13,52 $\pm$ 0,82	26,20 $\pm$ 1,22	3,18 $\pm$ 0,31
28	532,73 $\pm$ 50,10	14,61 $\pm$ 0,71	28,77 $\pm$ 0,70	3,41 $\pm$ 0,33
29	486,67 $\pm$ 71,20	13,55 $\pm$ 1,00	27,02 $\pm$ 1,62	2,38 $\pm$ 0,27

Tabela 10 - Características dos frutos atacados por *Cerconota anonella* e coletados para serem observados nos recipientes: peso médio(g) $\pm$ EP, comprimento médio(cm) $\pm$ EP, maior diâmetro médio(cm) $\pm$ EP e número médio de orifícios ocasionados pela praga $\pm$ EP. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, coletas: março/1997 – abril/1998.

Coleta	Peso médio (g) $\pm$ EP	Comprimento médio $\pm$ EP (m)	Maior diâmetro (cm) $\pm$ EP	Número médio de orifícios $\pm$ EP
1	426,67 $\pm$ 55,82	—	—	1,87 $\pm$ 0,19
2	516,67 $\pm$ 42,16	—	—	2,00 $\pm$ 0,14
3	492,67 $\pm$ 64,26	—	—	3,47 $\pm$ 0,52
4	315,33 $\pm$ 69,44	—	—	3,53 $\pm$ 0,35
5	202,00 $\pm$ 32,78	—	—	4,13 $\pm$ 0,40
6	131,00 $\pm$ 17,58	—	—	3,20 $\pm$ 0,48
7	408,00 $\pm$ 45,48	—	—	3,07 $\pm$ 0,42
8	336,67 $\pm$ 46,64	—	—	2,93 $\pm$ 0,15
9	544,00 $\pm$ 44,84	—	—	2,27 $\pm$ 0,59
10	427,33 $\pm$ 44,47	—	—	3,40 $\pm$ 0,21
11	489,33 $\pm$ 70,27	—	—	2,53 $\pm$ 0,48
12	456,67 $\pm$ 59,29	13,47 $\pm$ 0,75	28,10 $\pm$ 1,00	4,40 $\pm$ 0,31
13	584,67 $\pm$ 49,94	14,30 $\pm$ 0,57	30,70 $\pm$ 1,00	2,53 $\pm$ 0,32
14	499,33 $\pm$ 64,46	14,07 $\pm$ 0,90	28,93 $\pm$ 1,29	2,93 $\pm$ 0,26
15	538,67 $\pm$ 56,78	16,40 $\pm$ 0,82	30,13 $\pm$ 1,01	2,00 $\pm$ 0,42
16	632,67 $\pm$ 67,24	15,63 $\pm$ 0,89	31,67 $\pm$ 1,15	5,20 $\pm$ 0,43
17	745,33 $\pm$ 69,77	17,00 $\pm$ 0,88	31,63 $\pm$ 0,84	4,20 $\pm$ 0,53
18	400,67 $\pm$ 40,74	14,07 $\pm$ 0,56	26,97 $\pm$ 0,85	4,13 $\pm$ 0,46
19	429,33 $\pm$ 57,75	14,47 $\pm$ 0,74	28,30 $\pm$ 0,93	5,20 $\pm$ 0,38
20	458,00 $\pm$ 56,97	14,47 $\pm$ 0,98	28,03 $\pm$ 1,11	4,00 $\pm$ 0,54
21	427,00 $\pm$ 64,04	13,93 $\pm$ 0,96	27,07 $\pm$ 1,16	3,40 $\pm$ 0,55
22	710,67 $\pm$ 59,71	15,83 $\pm$ 0,68	31,77 $\pm$ 1,10	4,73 $\pm$ 0,61
23	726,67 $\pm$ 58,24	17,57 $\pm$ 0,55	32,63 $\pm$ 0,82	4,33 $\pm$ 0,49
24	604,67 $\pm$ 52,98	15,93 $\pm$ 0,65	30,70 $\pm$ 1,10	5,33 $\pm$ 0,49
25	455,33 $\pm$ 62,59	14,50 $\pm$ 0,83	28,40 $\pm$ 1,23	4,60 $\pm$ 0,59
26	432,67 $\pm$ 60,81	14,03 $\pm$ 0,90	27,47 $\pm$ 1,23	5,87 $\pm$ 0,71
27	524,00 $\pm$ 37,50	15,73 $\pm$ 0,51	30,30 $\pm$ 0,67	4,27 $\pm$ 0,34
28	650,67 $\pm$ 48,06	16,43 $\pm$ 0,45	31,50 $\pm$ 0,85	4,27 $\pm$ 0,36
29	618,67 $\pm$ 63,51	15,73 $\pm$ 0,63	30,60 $\pm$ 1,10	3,40 $\pm$ 0,50

4.2.2 Razão sexual de *Cerconota anonella*

A razão sexual, dos adultos provenientes dos frutos atacados que ficaram para serem observados nos recipientes, teve variação nas coletas de 0,0526 a 0,6250, com um valor médio de 0,4651 para o ensaio, indicando que no período, embora tenham ocorrido 83 machos a mais do que o número de fêmeas, a razão sexual foi de 0,5, já que o teste de X^2 se mostrou não significativo (Tabela 11).

Tabela 11 - Razão sexual de *Cerconota anonella*. Adultos obtidos de frutos atacados e mantidos em recipientes plásticos. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, coletas: março/1997 – abril/1998.

Coleta	Número de fêmeas	Número de machos	Razão Sexual
1	37	42	0,47
2	47	49	0,49
3	34	33	0,51
4	64	64	0,50
5	47	57	0,45
6	23	16	0,59
7	10	06	0,62
8	25	26	0,49
9	40	37	0,52
10	24	31	0,44
11	11	11	0,50
12	21	27	0,44
13	04	14	0,22
14	07	08	0,47
15	01	18	0,05
16	19	19	0,50
17	34	39	0,46
18	07	12	0,37
19	08	07	0,53
20	18	29	0,38
21	12	18	0,40
22	10	14	0,42
23	07	09	0,44
24	06	10	0,37
25	14	15	0,48
26	12	10	0,54
27	05	09	0,36
28	03	03	0,50
29	03	03	0,50
Total	553	636	0,47

$X^2=2,89$ n.s (não significativo)

4.2.3 Distribuição de Weibull como modelo de sobrevivência para os adultos de *Cerconota anonella* provenientes dos levantamentos de campo

Foram registrados os resultados das estimativas dos parâmetros de forma ($\hat{a}$), de escala (b), longevidade média (lm) e χ^2 calculado (Tabela 12). O estudo da sobrevivência de *C. anonella* mostrou longevidade média para fêmeas de 7,07 dias e para machos de 6,68 dias. A curva de sobrevivência foi do tipo I, ou seja, a taxa de mortalidade aumentou com o tempo ($\hat{a} > 1$) (Figura 10). O χ^2 calculado foi menor que o tabelado, indicando que os dados se ajustaram à distribuição de Weibull, ao nível de 5% de significância.

Tabela 12 - Estimativas dos parâmetros de forma ($\hat{a}$) e de escala (b) da distribuição de Weibull aplicada à sobrevivência de fêmeas e machos de *Cerconota anonella* e respectivas longevidades médias (lm) em condições ambientais não controladas.

Sexo	n ¹	$\hat{A}$	B	Lm (dias)	χ^2	GL
Fêmea	235	2,43	7,97	7,07	11,29 (n.s.)	12
Macho	254	2,75	7,51	6,68	12,13 (n.s.)	10

¹número de insetos vivos no tempo 0 (no primeiro tempo)

Figura 10 – Sobrevivência e longevidade de fêmeas e machos de *Cerconota anonella* estimadas pelo modelo de Weibull. Maceió, AL, 1997/1998.

4.3 Ocorrência de inimigos naturais de *Cerconota anonella*

4.3.1 Flutuação populacional de pupas e de adultos dos inimigos naturais de *C. anonella*

Os exemplares dos inimigos naturais coletados nos levantamentos foram identificados como: *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae), *Rhysipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Hormiinae) e *Xiphosomella* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae) (Figura 11).

Foram observados parasitos de *C. anonella* (pupas e adultos) em diferentes meses do ano (Tabelas 13 a 18; Figuras 12 a 16). As pupas de *Apanteles* sp. predominaram nos meses de agosto/1997 e março/1998. Os adultos desta mesma espécie ocorreram principalmente nos períodos de abril - maio, julho - agosto/1997.

As pupas de *Rhysipolis* sp. foram coletadas em 1998 nos meses de janeiro (5), fevereiro (18), março (25) e abril (6). Os adultos predominaram no período de janeiro - fevereiro/1998.

Não foram observadas pupas de *Xiphosomella* sp. e os adultos ocorreram principalmente no período agosto - setembro/1997.

Houve muita variação em relação aos resultados estatísticos obtidos com as correlações (Tabela 19). No geral, quando houve significância ela foi negativa para temperatura e positiva para precipitação, com algumas exceções. Para umidade relativa, foi positiva no caso de machos, fêmeas e adultos de *Apanteles* sp.

Os resultados das análises de regressão linear para os inimigos naturais de *C. anonella* (Tabela 20) indicaram índices de tendências populacionais negativos em quase todos os casos, ou seja, o parasitismo decresceu ao longo do tempo (Figuras 12 a 16).

Figura 11 - Pupas e adulto de *Apanteles* sp. obtidos em frutos atacados por *Cerconota anonella*. Maceió, março/1997 (Foto: Negri).

Tabela 13 – Número de pupas de *Apanteles* sp. coletadas em frutos de graviola atacados por *Cerconota anonella* e dissecados.

Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Coletas quinzenais																															
Fub	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	T	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	9	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18													0	0	0	0	0						0	0	0	0	0	0	0	0	
19													0	0		0								0	0	0	0	0	0	0	
20													0											0	0	0	0	22	6	28	
21																								0	0	0	0	0	0	0	
30																											0	0	0	0	
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	24	14	4	0	0	0	25	6	78	
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,50	0,78	0,19	0,00	0,00	1,14	0,29	-	
EP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,28	1,19	0,19	0,00	0,00	1,00	0,29	-

Figura 12 – Flutuação populacional de pupas de *Apanteles* sp. coletadas em frutos de graviola atacados por *Cerconota anonella* e dissecados, tendência populacional e sua correlação com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm). Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Tabela 15 – Número de machos de *Apanteles* sp. coletados em frutos atacados por *Cerconota anonella* mantidos em recipientes para observação. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Coletas quinzenais																														
Fubo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	T
1	0	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10
3	2	3	0	2	0	0	1	0	1	2	6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	23
4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	9
5	0	5	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12
6	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	13
7	1	0	0	0	2	7	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	15
8	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
9	3	0	1	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12
10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
12	2	1	0	0	0	1	0	0	0	5	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	17
13	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
14	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	11
15	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
T	13	17	4	9	7	13	7	4	9	9	12	10	4	6	2	1	0	0	4	5	3	9	4	2	1	2	1	1	2	161
M	Q87	1,13	Q27	Q60	Q47	Q87	Q47	Q27	Q60	Q60	Q80	Q67	Q27	Q40	Q13	Q07	Q00	Q00	Q27	Q33	Q20	Q60	Q27	Q13	Q07	Q13	Q07	Q07	Q13	-
EP	Q24	Q42	Q15	Q25	Q17	Q47	Q19	Q15	Q16	Q36	Q40	Q21	Q15	Q24	Q13	Q07	Q00	Q00	Q15	Q21	Q11	Q21	Q15	Q09	Q07	Q13	Q07	Q07	Q09	-
T= Total, M= Média, EP= Erro padrão da média																														

T= Total, M= Média, EP= Erro padrão da média

Figura 13 - Flutuação populacional de adultos de *Apanteles* sp., tendência populacional e sua correlação com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Figura 14 - Flutuação populacional de pupas de *Rhysipolis* sp., tendência populacional e sua correlação com parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998

Tabela 17 ~ Número total de adultos de *Rhyssipolis* sp. coletados em frutos dissecados atacados por *Cerconota anonella*. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Coletas quinzenais																														
Folha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	T
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	9	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	19	0	0	0	24	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	13	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	4	0	0	0	0	0	29	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0	12	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	9	
9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	19	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	12	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	17	2	0	22	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	0	12	
T	0	2	3	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	13	0	0	0	0	25	0	11	10	32	14	27	20	2	2	0	164
M	q00	q13	q20	q00	q00	q00	q00	q07	q00	q13	q00	q00	q00	q87	q00	q00	q00	q00	167	q00	q73	q67	213	q98	180	133	q13	q13	q00	-
EP	q00	q09	q14	q00	q00	q00	q00	q07	q00	q13	q00	q00	q00	q67	q00	q00	q00	q00	167	q00	q56	q54	131	q70	134	113	q13	q13	q00	-
T= Total, M=Média, EP= Erro padrão da média

Figura 15 - Flutuação populacional de adultos de *Rhysipolis* sp., tendência populacional e sua correlação com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Figura 16- Flutuação populacional de adultos de *Xiphosomella* sp., tendência populacional e sua correlação com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Tabela 19 - Correlação das fases dos ciclos biológicos dos inimigos naturais de *Cerconota anonella*: *Apanteles* sp., *Rhysipolis* sp. e *Xiphosomella* sp. com os parâmetros climáticos: temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm). Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, março/1997 – abril 1998.

Fases do ciclo	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)			Precipitação Pluvial (mm)		
	r	t	Prob>t	r	t	Prob>t	r	t	Prob>t
Pupa(a)	-0,0078ns	0,0408	0,966665	0,1744ns	0,9201	0,631379	0,2541ns	1,3655	0,180470
Pupa(b)	0,2010ns	1,0662	0,296058	-0,0026ns	0,0135	0,986227	0,0007ns	0,0038	0,992450
Fêmea (a)	-0,5191**	3,1556	0,004129	0,5668**	3,5746	0,001668	0,6656**	4,6343	0,000209
Macho(a)	-0,4057*	2,3065	0,027368	0,5228**	3,1866	0,003857	0,5273**	3,2250	0,003545
Adulto(a) ¹	-0,4907**	2,9263	0,006872	0,5732**	3,6346	0,001470	0,6328**	4,2461	0,000430
Adulto(b)	0,3395ns	1,8755	0,068401	-0,1584ns	0,8335	0,583240	-0,1270ns	0,6655	0,518087
Adulto(c)	-0,05422ns	0,2822	0,776441	-0,0151ns	0,0785	0,935919	-0,0124ns	0,0647	0,947479

(a) *Apanteles* sp., (b) *Rhysipolis* sp. e (c) *Xiphosomella* sp.

(¹) - Número total de adultos de *Apanteles* sp.

ns= não significativo, * = significativo

Tabela 20 - Regressão linear entre as semanas de coleta e as fases do ciclo biológico dos inimigos naturais de *Cerconota anonella*: *Apanteles* sp., *Rhysipolis* sp. e *Xiphosomella* sp., Maceió, AL, março/1997 – abril/1998.

Fase do ciclo	Análise da variância		Estimativa Dos parâmetros		Coeficiente de determinação (r ²)	Índice de tendência populacional (I _t)
	Valor F	Prob > F	a	b		
Pupa (I)	0,8073	0,61967	11,4458	0,16798	0,02903	0,0147
Pupa (II)	9,0303	0,00576	-3,23645	0,39507	0,25063	-0,1221
Fêmea (I)	20,3912	0,00026	11,5493	-0,38374	0,43027	-0,0332
Macho (I)	26,1541	0,00009	11,1231	-0,37143	0,49204	-0,03339
Adultos(I) ¹	28,1884	0,00007	22,6724	-0,75517	0,51077	-0,0333
Adultos (II)	7,9432	0,00875	-2,22167	0,52512	0,22732	-0,2364
Adultos (III)	0,0242	0,87207	0,57635	-0,00394	0,00089	-0,0068

(I) *Apanteles* sp., (II) *Rhysipolis* sp. e (III) *Xiphosomella* sp.

(¹) - Número total de adultos de *Apanteles* sp.

4.3.2 Parasitismo em larvas de *Cerconota anonella*

Registraram-se as frequência mensais e o parasitismo observado(%) de *Apanteles* sp. (pupas e adultos), *Rhysipolis* sp. (pupas e adultos) e *Xiphosomella* sp. (adultos). (Tabela 21, Figura 17). O total de formas biológicas da praga (larva, pupa e adulto) foi de 2019 e as dos inimigos naturais 991 (pupas, larvas parasitadas e adultos), resultando em um parasitismo total no período de 32,92%. Dentre os inimigos naturais identificados 74,07% foram de *Apanteles* sp., 24,42% de *Rhysipolis* sp. e 1,51% de *Xiphosomella* sp. O inimigo natural considerado constante, estando presente em 96,55% das coletas foi *Apanteles* sp. *Rhysipolis* sp. foi considerada espécie acessória por estar presente em 48,28% das coletas e *Xiphosomella* sp. acidental ocorrendo em 24,14% delas.

As pupas de *Apanteles* sp. ocorreram individualizadas sempre internamente e próximas à região da casca dos frutos. Estes insetos são endoparasitos solitários de larvas. As pupas de *Rhysipolis* sp. ocorreram em grupos, tendo 4 a 6 casulos cada um.; são endoparasitos gregários. No caso de *Xiphosomella* sp. somente foram observados adultos.

Tabela 21 - Frequência mensal (número total de pupas e adultos) e parasitismo observado (%) dos parasitóides de *C. anonella*: *Apanteles* sp., *Rhysipolis* sp. e *Xyphosomella* sp., coletados em frutos atacados. Sítio Aldeia Verde, Maceió/AL, coletas: março/1997 – abril/1998.

Mês	Parasitóides		
	<i>Apanteles</i> sp.	<i>Rhysipolis</i> sp.	<i>Xyphosomella</i> sp.
Março 97	31 (27,19)	0 (0,00)	0 (0,0)
Abril 97	83 (22,13)	5 (1,68)	0 (0,0)
Mai 97	89 (19,96)	0 (0,00)	0 (0,0)
Junho 97	48 (29,27)	1 (0,86)	0 (0,00)
Julho 97	63 (22,99)	2 (0,94)	2 (0,94)
Agosto 97	100 (45,05)	0 (0,00)	5 (3,94)
Setembro 97	59 (37,11)	13 (11,50)	5 (4,76)
Outubro 97	14 (6,60)	0 (0,00)	0 (0,0)
Novembro 97	15 (17,65)	25 (26,32)	0 (0,0)
Dezembro 97	34 (19,32)	11 (7,19)	2 (1,39)
Janeiro/98	62 (38,51)	71 (41,76)	0 (0,0)
Fevereiro/98	32 (25,60)	59 (38,82)	0 (0,0)
Março/98	86 (43,22)	49 (30,25)	0 (0,0)
Abril/98	18 (43,90)	6 (20,69)	1 (4,17)
Total	734 (26,66)	242 (10,70)	15 (0,74)

Figura 17 – Parasitismo mensal (%) de *Cerconota anonella* por *Apanteles* sp., *Rhysipolis* sp. e *Xiphosomella* sp. na cultura de graviola. Sítio Aldeia Verde, Maceió, Al, março/1997 – abril /1998.

4.3.3 Razão sexual do inimigo natural de *Cerconota anonella*, *Apanteles* sp.

Anotou-se a razão sexual em cada coleta (Tabela 22). Apesar de terem ocorrido oscilações durante o período de estudo, houve predominância de fêmeas na maioria das coletas mas a razão sexual média, foi de 0,51 (1 fêmea: 1 macho), já que o teste de X^2 não foi significativo.

Tabela 22- Razão sexual de *Apanteles* sp.. Adultos obtidos de frutos atacados e mantidos em recipientes plásticos. Sítio Aldeia Verde, Maceió/AL coletas: março/1997 – abril/1998.

Coleta	<i>Apanteles</i> sp.		
	Número de fêmeas	Número de machos	Razão sexual
1	16	13	0,55
2	19	17	0,53
3	06	04	0,60
4	07	09	0,44
5	08	07	0,53
6	09	13	0,41
7	07	07	0,50
8	05	04	0,55
9	17	09	0,65
10	07	09	0,44
11	08	12	0,40
12	13	10	0,56
13	04	04	0,50
14	0	06	0,00
15	04	02	0,67
16	01	01	0,50
17	0	0	0,00
18	03	0	1,00
19	01	04	0,20
20	06	05	0,54
21	03	03	0,50
22	02	09	0,18
23	06	04	0,60
24	01	02	0,33
25	04	01	0,80
26	03	02	0,60
27	03	01	0,75
28	03	01	0,75
29	02	02	0,50
Total	168	161	0,51

$X^2 = 0,07$ n.s. (não significativo)

4.3.4 Distribuição de Weibull para *Apanteles* sp.

Anotou-se os resultados das estimativas dos parâmetros de forma ($\hat{a}$), de escala (b), longevidade média (lm) e X^2 calculado para fêmeas e machos de *Apanteles* sp. ((Tabela 23). O estudo da sobrevivência deste inseto mostrou longevidade média para fêmeas de 8,07 dias e para machos de 9,10 dias . A curva de sobrevivência foi do tipo I, ou seja, a taxa de mortalidade aumentou com o tempo ($\hat{a} > 1$) (Figura 18). O X^2 calculado foi menor que o tabelado, indicando que os dados se ajustaram à distribuição de Weibull, ao nível de 5% de significância. Portanto para o estudo de sobrevivência de fêmeas e machos de *Apanteles* sp., a distribuição de Weibull se ajustou satisfatoriamente.

Tabela 23 - Estimativas dos parâmetros de forma ($\hat{a}$) e de escala (b) da distribuição de Weibull aplicada à sobrevivência de fêmeas e machos de *Apanteles* sp. e respectivas longevidades médias (lm) em condições ambientais não controladas.

Sexo	N ¹	A	b	lm (dias)	X^2	GL
Fêmea	60	2,48	9,10	8,07	9,39	11
Macho	71	2,89	10,21	9,10	8,72	11

¹ número de insetos vivos no tempo 0 (no primeiro tempo)

Figura 18 - Sobrevivência e longevidade de fêmeas e machos de *Apanteles* sp. estimadas pelo modelo de Weibull. Maceió, AL, 1997/1998.

4.4 Avaliação dos danos produzidos por *Cerconota anonella*

4.4.1 Infestação e intensidade de infestação

Os resultados para infestação e intensidade de infestação foram anotados (Tabela 24) . Do total de frutos avaliados, a maioria estava atacada (62,31%), tendo predominância de frutos com 1 a 3 orifícios. Os pesos, comprimentos e maiores diâmetros médios foram praticamente constantes nos frutos atacados (Figura 19).

Tabela 24– Frequência de ocorrência de frutos sadios e atacados por *C. anonella* (com 1, 2, 3, 4, 5 e 6 orifícios, intensidade de infestação (%), pesos médios (g) $\pm$ EP, comprimentos médios (cm) $\pm$ EP e perímetros médios (m) $\pm$ EP.

Sadias e atacadas (orifícios)	Frequência	Intensidade de Infestação (%)	Peso médio (g) $\pm$ EP	Comprimento médio (cm) $\pm$ EP	Maior diâmetro médio (cm) $\pm$ EP
Sadias	49	0,000	1101,0 $\pm$ 78,6 ^{ns}	19,05 $\pm$ 0,57 ^{ns}	35,83 $\pm$ 0,75 ^{ns}
1	18	13,85	925,0 $\pm$ 84,9 ^{ns}	17,83 $\pm$ 0,72 ^{ns}	33,86 $\pm$ 1,15 ^{ns}
2	33	25,38	929,0 $\pm$ 69,5 ^{ns}	17,99 $\pm$ 0,62 ^{ns}	34,17 $\pm$ 0,72 ^{ns}
3	15	11,53	913,0 $\pm$ 85,6 ^{ns}	17,50 $\pm$ 0,77 ^{ns}	35,43 $\pm$ 0,92 ^{ns}
4	6	4,620	940,0 $\pm$ 166,9 ^{ns}	18,17 $\pm$ 1,18 ^{ns}	36,00 $\pm$ 2,25 ^{ns}
5	6	4,620	921,0 $\pm$ 153,6 ^{ns}	17,75 $\pm$ 1,41 ^{ns}	34,42 $\pm$ 1,52 ^{ns}
6	3	2,310	823,0 $\pm$ 100,4 ^{ns}	18,83 $\pm$ 0,88 ^{ns}	35,83 $\pm$ 4,21 ^{ns}

ns= não significativo pelo teste F

Figura 19 – Porcentagem de intensidade de infestação de *Cerconota anonella* e características dos frutos de graviola infestados com 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 orifícios avaliados para peso médio (kg), comprimento médio (m) e perímetro médio da maior circunferência (m). Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, 1997.

4.4.2 Nível de controle

Pela comparação dos diferentes tratamentos quanto a peso do fruto “in natura”, comprimento e maior diâmetro, verificou-se que não houve diferenças significativas pelo teste F em relação a peso do fruto “in natura”. Para comprimento e maior diâmetro, pelo teste de Tukey, o tratamento frutos sadios diferiu dos tratamentos com 4 e 5 orifícios e os de 1, 2 e 3 orifícios ficaram em posição intermediária (Tabela 25). Para peso da “pasta”, pelo teste escore de Van der Warden, observou-se que o tratamento frutos sadios diferiu dos de 3, 4 e 5 orifícios (Tabela 26). Os frutos quando atacados sofreram reduções em seus pesos, as quais ficaram evidenciadas substancialmente quando eles foram despulpados. Estas perdas se traduziram em diminuição nos rendimentos de polpa e aumento nos prejuízos (Tabela 27, Figura 20).

Tabela 25 - Características dos frutos sadios e com 1, 2, 3, 4 e 5 ou mais orifícios ocasionados por *Cerconota anonella* e avaliados quanto a: peso médio “in natura”(g) $\pm$ EP, comprimento médio (cm) $\pm$ EP e maior diâmetro médio (cm) $\pm$ EP.

Característica do fruto	Frutos sadios e atacados (m $\pm$ EP)					
	Sadio	1 orifício	2 orifícios	3 orifícios	4 orifícios	$\geq$ 5 orifícios
Peso ¹	1102,9 $\pm$ 253,3ns	1031,6 $\pm$ 205,2ns	1064,9 $\pm$ 136,6ns	1011,8 $\pm$ 210,9ns	973,0 $\pm$ 204,3ns	912,6 $\pm$ 191,2ns
Comprimento	19,1 $\pm$ 1,4a	18,3 $\pm$ 1,5ab	18,5 $\pm$ 1,2ab	18,1 $\pm$ 1,6ab	17,5 $\pm$ 1,8b	17,4 $\pm$ 1,7b
Maior diâmetro	35,1 $\pm$ 3,1a	34,8 $\pm$ 2,5ab	35,1 $\pm$ 1,5ab	35,0 $\pm$ 2,6ab	34,6 $\pm$ 2,3b	33,8 $\pm$ 2,1b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si para $P \leq 0,05$.

ns= não significativo

Nº de observações por classe de orifício: 200

(¹) – Peso do fruto “in natura” – Teste F

Comprimento e diâmetro – Teste de Tukey

Tabela 26 - Peso da “pasta” de graviola (g) obtida em frutos sadios e com 1, 2, 3, 4 e 5 ou mais orifícios ocasionados por *Cerconota anonella*. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, 1997/1998.

Repetições (semanas)	Tratamentos					
	Sadio	1 orifício	2 orifícios	3 orifícios	4 orifícios	≥ 5 orifícios
1	17500 ¹	11500	8550	9450	6250	6700
2	13100	11600	9500	8560	7900	4280
3	17250	12600	9550	10400	7800	4640
4	11500	9850	9750	12000	5750	3750
5	15850	10430	9600	9370	4650	6700
6	11700	11500	10400	6050	8100	7200
7	10050	10600	9800	6800	7900	6050
8	13250	7900	7930	8450	6700	6100
9	11300	9550	10200	8700	7700	6100
10	9150	8450	9300	6250	6230	8300
Média	13065,0 a	10398,0 a,b	9458,0 a,b,c	8603,0 b,c,d	6898,0 c,d	5982,0 d

⁽¹⁾ - Peso equivalente a 20 frutos

Tabela 27 – Rendimento de polpa (%) em frutos sadios e atacados por *Cerconota anonella* e prejuízo ocasionado em frutos com 1,2, 3, 4 e 5 ou mais orifícios. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, 1997/1998

Característica do fruto	Frutos sadios e atacados (m± EP)					
	Sadio	1 orifício	2 orifícios	3 orifícios	4 orifícios	5 orifícios
Rendimento de polpa (%)	59,20	52,70	44,41	42,49	35,46	32,75
Prejuízo devido à broca (%)	—	6,50	14,79	16,71	23,74	26,45

Rendimento de polpa (%): (Peso médio (kg) de frutos despolpados ou da “pasta” / Peso médio (kg) de frutos “in natura”) x 100

Nº de observações por classe de orifício: 200

Embora não se tenha analisado estatisticamente esses dados, considerou-se o prejuízo médio devido à broca de 17,64% e o preço do kg da “pasta” R\$ 1,80⁽¹⁾, em valor isto representará R\$ 0,31752. O custo do controle, por exemplo com o

¹ Informação pessoal do Engº Agrº Ricardo L. R. R. Cavalcanti (proprietário do sítio Aldeia Verde, Maceió, AL).

saco plástico microperfurado ficou R\$ 0,035, que representa 11,02% de R\$ 0,32, que corresponde aproximadamente a 2 orifícios. É o ponto em que o prejuízo se equivale ao custo do controle, por definição do nível de controle. Acima desse nível de infestação deve-se iniciar o controle da praga.

Figura 20 – Características dos frutos de graviola sadios e com 1, 2, 3, 4, 5 ou mais orifícios ocasionados por *Cerconota anonella*: peso médio “in natura”(kg), peso médio do fruto despulpado (pasta) (kg), comprimento médio (kg) e perímetro médio da maior circunferência (m). Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, 1997/1998.

4.5 Controle de *Cerconota anonella*

4.5.1 Controle I

Foram registrados os resultados de controle de *Cerconota anonella* (Tabela 28).

Tabela 28 - Número médio de orifícios em frutos de graviola ($\pm$ EP) ocasionados por *Cerconota anonella* nos diferentes tratamentos, número total de frutos colhidos e porcentagem de frutos colhidos sem dano. Sítio Aldeia Verde, Maceió/AL, 29/04/1997 – 22/09/1997.

Tratamento	Nº médio de orifícios/fruto $\pm$ EP	Nº total de frutos colhidos	% de fruto colhido sem dano
1	2,600 $\pm$ 0,146 a	10	10,00
2	1,250 $\pm$ 0,184 ab	08	62,50
3	0,733 $\pm$ 0,100 b	15	66,67
4	0,455 $\pm$ 0,081 b	11	72,72
5	0,154 $\pm$ 0,078 b	12	83,34
6	0,333 $\pm$ 0,050 b	13	92,31
7	0,125 $\pm$ 0,045 b	08	87,50
8	0,125 $\pm$ 0,045 b	08	87,50
9	0,083 $\pm$ 0,030 b	12	91,67

cv=21,538%

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Os valores foram transformados em $\sqrt{x+1,5}$

¹Tratamentos: 1– testemunha, 2– saco plástico (48,5cm x 28,0cm), 3– triflumuron 250 g/kg, 100g/ha 4– gaiola (25cm de diâmetro x 35 cm de altura), 5– triflumuron 250g/kg, 100g/ha+saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 6– papel kraft (42,5cm x24,0cm) tratado com clorpirifós 480g/l, 300ml/100lde água, 7 – papel kraft (42,5cm x24,0cm), 8 – papel impermeável dupla face(45,0cm x 31,5cm), 9– saco plástico microperfurado (39cm x 34cm).

Por estes resultados, com referência ao número médio de orifícios/fruto, observa-se que os tratamentos (3 a 9): triflumuron, gaiola, triflumuron +

saco plástico microperfurado, papel kraft + clorpirifós, papel kraft e saco plástico microperfurado diferiram estatisticamente da testemunha e do tratamento com saco plástico, enquanto que estes dois últimos tratamentos não diferiram entre si.

Entre estes tratamentos, ou seja, de 3 a 9, se comparados pelas porcentagens de frutos colhidos sem dano, observa-se embora não significativamente, que os melhores resultados foram obtidos com saco plástico microperfurado e papel kraft tratado com clorpirifós, mas este tratamento teve uma média de frutos perfurados 24,9% maior (0,333) em relação ao tratamento com saco plástico microperfurado (0,083). Além disso, esse tratamento com o papel kraft apresentou a desvantagem de dificultar a colheita, pois externamente aos invólucros haviam gafanhotos e internamente formigas, além do que ficava difícil de se determinar o ponto de colheita, e os frutos que se desenvolveram nestas embalagens tenderam a ser cloróticos. Levando-se agora em conta a Tabela 29, onde se nota que o custo do tratamento do saco plástico microperfurado foi (R\$ 0,035) maior do que o tratamento triflumuron, que também apresentou maior peso total de fruto colhido (Tabela 30). Entretanto, pelos resultados de orifícios médios/fruto, o tratamento triflumuron apresentou uma perfuração 11,3% maior do que o de sacos microperfurados, além do que a aplicação desse inseticida poderia afetar a polinização da cultura segundo Gazit et al., 1982.

Tabela 29- Número de frutos comercializáveis, porcentagem de frutos perdidos e custos unitários das proteções de frutos por tratamento. Sítio Aldeia Verde, Maceió/AL, 29/04/1997 – 22/09/1997.

Tratamento ¹	Frutos comercializáveis (20 iniciais)	Perda de frutos (%)	Custo unitário (R\$)
1	10	50	—
2	8	60	0,0130
3	15	25	0,0210 (²)
4	11	45	7,4100
5	12	40	0,0560
6	13	35	0,0303
7	08	60	0,0270
8	08	60	0,2500
9	12	40	0,0350

¹Tratamentos: 1- testemunha, 2- saco plástico (48,5cm x 28,0cm), 3- triflumuron 250 g/kg, 100g/ha 4- gaiola (25cm de diâmetro x 35 cm de altura), 5- triflumuron 250g/kg, 100g/ha+saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 6- papel kraft (42,5cm x24,0cm) tratado com clorpirifós 480g/l, 300ml/100lde água, 7 - papel kraft (42,5cm x24,0cm), 8 - papel impermeável dupla face(45,0cm x 31,5cm), 9- saco plástico microperfurado (39cm x 34cm).

(²) – valor refetrente a 12 aplicações

Tabela 30- Características dos frutos tratados e colhidos: peso total (kg) peso médio (kg) $\pm$ EP, comprimento médio (m) $\pm$ EP, perímetro médio da maior circunferência (m) $\pm$ EP. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, 29/04/1997 – 22/09/1997.

Tratamento ¹	Peso total de fruto colhido (g)	Peso médio (g) $\pm$ EP	Comprimento médio (cm) $\pm$ EP	Maior diâmetro médio (cm) $\pm$ EP
1	7540,0	754,00 $\pm$ 90,31 ns	16,40 $\pm$ 0,87 ns	32,20 $\pm$ 1,52 ns
2	10630,0	1328,75 $\pm$ 224,19 ns	19,44 $\pm$ 1,14 ns	39,13 $\pm$ 1,98 ns
3	15150,0	1010,00 $\pm$ 64,92 ns	18,70 $\pm$ 0,63 ns	37,10 $\pm$ 0,97 ns
4	12390,0	1126,36 $\pm$ 190,49 ns	17,14 $\pm$ 1,28 ns	36,55 $\pm$ 2,08 ns
5	13980,0	1165,00 $\pm$ 138,75 ns	19,04 $\pm$ 1,00 ns	36,79 $\pm$ 1,58 ns
6	10140,0	780,00 $\pm$ 104,34 ns	16,65 $\pm$ 0,93 ns	34,33 $\pm$ 1,67 ns
7	8830,0	1103,75 $\pm$ 152,19 ns	19,06 $\pm$ 1,23 ns	36,25 $\pm$ 1,19 ns
8	10340,0	1292,50 $\pm$ 108,95 ns	21,00 $\pm$ 1,13 ns	38,50 $\pm$ 0,75 ns
9	13900,0	1158,33 $\pm$ 108,88 ns	19,33 $\pm$ 0,93 ns	36,04 $\pm$ 0,10 ns

ns = não significativo pelo teste F a 5%

¹Tratamentos: 1– testemunha, 2– saco plástico (48,5cm x 28,0cm), 3– triflumuron 250 g/kg, 100g/ha 4– gaiola (25cm de diâmetro x 35 cm de altura), 5– triflumuron 250g/kg, 100g/ha+saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 6– papel kraft (42,5cm x24,0cm) tratado com clorpirifós 480g/l, 300ml/100l de água, 7 – papel kraft (42,5cm x24,0cm), 8 – papel impermeável dupla face(45,0cm x 31,5cm), 9– saco plástico microperfurado (39cm x 34cm).

Dessa forma, o tratamento com saco microperfurado levou vantagem sobre os demais na maioria dos parâmetros analisados, o que permite inferir que se trata da melhor forma de controle testada para *C. ananella*, que além de proteger os frutos, trás a vantagem de não permitir o acúmulo de água nestas embalagens. Esta umidade nos sacos segundo McComie (1987) favorece o crescimento e a proliferação de microrganismos que causam podridão mole e/ou mumificação nos frutos.

4.5.2 Controle II

Pelos resultados obtidos neste ensaio, observa-se que só houve diferença estatística entre os tratamentos quando se comparou o peso médio dos frutos (Tabela 31). Assim, os tratamentos gaiola, saco de papel impermeável e saco plástico microperfurado diferiram da testemunha,

Tabela 31 - Características dos frutos tratados e colhidos: peso total (kg), peso médio (kg) $\pm$ EP, comprimento médio (m) $\pm$ EP, perímetro médio da maior circunferência (m) $\pm$ EP. Sítio Aldeia Verde, Maceió, AL, 03/09/1997 – 01/12/1997.

Tratamento ¹	Peso total de fruto colhido (kg)	Peso médio (g) $\pm$ EP	Comprimento médio (cm) $\pm$ EP	Maior diâmetro (cm) $\pm$ EP
1	16120,0	848,42 $\pm$ 74,97 b	18,13 $\pm$ 0,58ns	33,21 $\pm$ 0,98ns
2	22440,0	1402,50 $\pm$ 102,45a	20,81 $\pm$ 0,66ns	38,88 $\pm$ 0,88ns
3	23900,0	1327,78 $\pm$ 119,92ab	20,94 $\pm$ 0,82ns	36,72 $\pm$ 1,16ns
4	23160,0	1218,95 $\pm$ 114,77ab	20,21 $\pm$ 0,80ns	36,76 $\pm$ 1,22ns
5	23720,0	1248,42 $\pm$ 112,88ab	20,00 $\pm$ 0,83ns	37,39 $\pm$ 1,18ns
6	22,650	1332,35 $\pm$ 107,88ab	20,53 $\pm$ 0,63ns	37,88 $\pm$ 1,29ns
7	10650,0	1521,43 $\pm$ 97,48a	22,29 $\pm$ 0,75ns	39,86 $\pm$ 0,86ns
8	23640,0	1244,21 $\pm$ 112,87ab	20,42 $\pm$ 0,78ns	37,08 $\pm$ 1,05ns
9	21400,0	1337,50 $\pm$ 161,42a	21,00 $\pm$ 0,95ns	37,28 $\pm$ 1,63ns
10	15230,0	1171,54 $\pm$ 88,96ab	19,69 $\pm$ 0,95ns	36,65 $\pm$ 1,10ns

ns= não significativo pelo teste F a 5%.

As médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

(¹)Tratamentos: 1- testemunha, 2- gaiola (25cm de diâmetro x 35cm de altura), 3- papel kraft(42,5cm x 24cm), 4- triflumuron 250g/kg, 100g/ha + gaiola (25cm de diâmetro x 35cm de altura), 5- triflumuron 250g/kg, 100g/ha + saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 6- saco plástico (48,5cm x 28,0cm), 7- saco de papel impermeável (face externa)(45cm x 31,5cm), 8- triflumuron 250g/kg, 100g/ha, 9-saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 10- saco de papel kraft tratado com clorpirifós 480g/l (42,5cm x 24cm).

Em relação a porcentagem de frutos sadios colhidos (Tabela 32), o tratamento com papel impermeável (85,71%) superou o do saco plástico microperfurado em 8% (81,25%)

Tabela 32- Número médio de orifícios em frutos de graviola ($\pm$ EP) ocasionados por *Cerconota anonella* nos diferentes tratamentos, número total de frutos colhidos e porcentagem de frutos colhidos sem dano. Sítio Aldeia Verde, Maceió/AL, 03/09/1997 – 01/12/1997.

Tratamento	Nº médio de orifícios/fruto $\pm$ EP	Nº total de frutos Colhidos	% de fruto colhido sem dano
1	1,895 $\pm$ 0,071 ns	19	21,05
2	1,800 $\pm$ 0,244 ns	15	66,67
3	1,167 $\pm$ 0,134 ns	18	61,11
4	1,000 $\pm$ 0,160 ns	19	63,16
5	0,474 $\pm$ 0,106 ns	19	73,68
6	0,471 $\pm$ 0,122 ns	17	88,23
7	0,430 $\pm$ 0,161 ns	07	85,71
8	0,370 $\pm$ 0,106 ns	19	84,21
9	0,313 $\pm$ 0,059 ns	16	81,25
10	0,154 $\pm$ 0,073 ns	13	92,31

As médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

Os valores foram transformados em $\sqrt{x+1}$

(¹)Tratamentos: 1- testemunha, 2- gaiola (25cm de diâmetro x 35cm de altura), 3- papel kraft(42,5cm x 24cm), 4- triflumuron 250g/kg, 100g/ha + gaiola (25cm de diâmetro x 35cm de altura), 5- triflumuron 250g/kg , 100g/ha + saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 6- saco plástico (48,5cm x 28,0cm), 7- saco de papel impermeável (face externa)(45cm x 31,5cm), 8- triflumuron 250g/kg, 100g/ha, 9-saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 10- saco de papel kraft tratado com clorpirifós 480g/l (42,5cm x 24cm).

(²) Cada repetição correspondeu a média do número de orifícios de 3 frutos.

Entretanto, com relação a custo unitário (Tabela 33), o saco plástico microperfurado é o mais barato, cerca de 35% em relação ao papel impermeável, além da facilidade de uso, já que não há necessidade de montagem como o impermeável.

Tabela 33- Número de frutos comercializáveis, porcentagem de frutos perdidos e custos unitários das proteções de frutos por tratamento. Sítio Aldeia Verde, Maceió/AL, 29/04/1997 – 22/09/1997.

Tratamento ¹	Frutos comercializáveis	Perda de frutos (%)	Custo unitário (R\$)
1	19	05	–
2	15	25	7,4100
3	18	10	0,0270
4	19	05	7,4310
5	19	05	0,0560
6	17	15	0,0130
7	07	65	0,1000
8	19	05	0,0210 ⁽²⁾
9	16	20	0,0350
10	13	35	0,0303

(¹)Tratamentos: 1- testemunha, 2- gaiola (25cm de diâmetro x 35cm de altura), 3- papel kraft(42,5cm x 24cm), 4- triflumuron 250g/kg, 100g/ha + gaiola (25cm de diâmetro x 35cm de altura), 5- triflumuron 250g/kg, 100g/ha + saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 6- saco plástico (48,5cm x 28,0cm), 7- saco de papel impermeável (face externa)(45cm x 31,5cm), 8- triflumuron 250g/kg, 100g/ha, 9-saco plástico microperfurado (39cm x 34cm), 10- saco de papel kraft tratado com clorpirifós 480g/l (42,5cm x 24,0cm).

(²) 12 aplicações.

Sendo assim, embora esse segundo ensaio não tivesse mostrado grandes diferenças estatísticas, veio reforçar os resultados do ensaio I de que o mais vantajoso para o controle é o ensacamento com o saco plástico microperfurado.

Comparando-se os resultados obtidos nos ensaios de controle I e controle II, pode-se observar que o tamanho do fruto para o início do controle é um aspecto muito importante a ser considerado, já que no primeiro ensaio, as perdas devido ao abortamento foram maiores que no segundo e consequentemente o peso total colhido também foi inferior, o que concorda com Fennah (1937). Segundo Doesburg (1964) é aconselhável que o ensacamento seja feito em frutos que tenham perdido as brácteas, ou seja, quando tiverem 2,5cm em comprimento. McComie (1987) sugeriu 2,5 – 6,0 cm, como a melhor faixa, já que o período de máxima suscetibilidade ao ataque é enquanto o fruto tiver entre 1 e 15cm de comprimento e quanto mais cedo se ensacar é melhor.

Portanto, nos ensaios desenvolvidos em campo haveria que se considerar uma faixa de comprimento intermediária (3 a 6cm), que talvez fosse a ideal.

A dimensão do saco plástico microperfurado também é um aspecto que merece ser abordado, pois nos ensaios de Controle I e II, observou-se que alguns romperam-se devido ao desenvolvimento dos frutos. Portanto, sugere-se alterar o comprimento para 0,50m, mantendo-se a mesma largura (0,34cm)

Como se observou nos dois ensaios o ensacamento é uma forma de controle viável e segura, mas a limpeza do campo deve ser o primeiro passo para se ter sucesso com controle de pragas em anonáceas, pois os adultos continuam a emergir de frutos infestados mesmo após eles terem caído ao solo, servindo como fonte de reinfestação. Na medida do possível tais frutos devem ser removidos das árvores e do solo que fica sob elas e completamente destruídos.

5 CONCLUSÕES

1. A distribuição espacial de *Cerconota anonella* é agregada.
2. *C. anonella* ocorre o ano todo, com predominância no período de abril-maio, havendo uma tendência de diminuir a sua infestação a partir desse período.
3. O inimigo natural mais importante de *C. anonella* é *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae), que ocorre durante todo o ano, acompanhando a flutuação da praga.
4. O prejuízo médio causado por *C. anonella* em graviola é de aproximadamente 18%.
5. O nível de controle de *C. anonella* é de 2 orifícios por fruto de graviola.
6. A forma mais viável de controle da praga consiste no ensacamento com o saco plástico microperfurado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANGO T., F. La guanabana (*Annona muricata* L.). **Revista Esso Agrícola**, v.21, n.2, p.5-10, 1975.
- ASCOMBE, F.J. Sampling theory of the negative binominal and logarithmic series distributions. **Biometrika**, v.37, p.358-382, 1950.
- AVILAN, L.; LEAL, F. Areas potenciales para el desarrollo de diferentes especies frutícolas en el país: IV. Anonaceas. **Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)**, v.13, n.1-4, p.47-59, dic. 1984.
- BARBOSA, W.C.; NAZARÉ, R.F.R. de; HASHIMOTO, K. **Estudo bromatológico e tecnológico da graviola e do taperebá**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981.16p. (Boletim de Pesquisa, nº 32).
- BOSCÁN de MARTÍNEZ, N.; GODOY, F.J. Enemigos naturales de *Cerconota anonella* Sepp. perforador del fruto de la guanabana (*Annona muricata* L.). **Agronomia Tropical**, v.33, n.1-6, p.155-161., 1983.
- BROGLIO-MICHELETTI, S.M.F.; DUARTE, A.G.; MALAFAIA, A.F.M. Levantamentos populacionais de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Stenomidae) em graviola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15, Caxambu, 1995. **Resumos**. Lavras: SEB, 1995. p.126.

- BROGLIO-MICHELETTI, S.M.F.; SANT'ANA, A.E.G.; PEREIRA, M.J.B.; BASTOS NETO, E. de A. Aspectos biológicos de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) em graviola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba: SEB, 1993. p.54.
- BRUSSEL, E. W. van; WIEDIJK, F. Prospects for the cultivation of sour-sop in Surinam with special reference to the sour-sop moth (*Cerconota anonella* Sepp.) and the sour-sop wasp (*Bephrata maculicollis* Cam.). **Surinaamse Landbouw**, v.21, n.2, p.48-61, 1973.
- BUSTILLO, A.E.; PEÑA, J.E. Biology and control of the Annona fruit borer *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). **Fruits**, v.47, n.1, p.81-84, 1992.
- BUTT, B.A.; CANTU, E. **Sex determination of lepidopterous pupae**. Washington: V.S. Department of Agriculture. Agricultural Research Service, 1962. 7p
- CALOBA, J.; SILVA, N.M. da. Insetos associados a graviola, *Annona muricata* L. e biribá, *Rollinia mucosa* (Jacq.) Bail no Estado do Amazonas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.1, p.179-182, 1995.
- CALZAVARA, B.B.G.; MÜLLER, C.H. **Fruticultura tropical: a gravioleira *Annona muricata* L.** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1987. 36p. (Documento, 47).
- CAÑIZARES ZAYAS, J. **Las frutas anonnaceas**. Habana: Ediciones Fruticusa, 1966. 63p.
- CARNEIRO, J.da S.; BEZERRIL, E.F. Controle das brocas dos frutos (*Cerconota anonella*) e das sementes (*Bephrateloides maculicollis*) da graviola na planalto da Ibiapaba CE. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.22, n.1, p.155-160, 1993.

- CHAUDHRY, A.S.; SINGH, G.N.; SINGH, A.R. Effect of wrapping materials and ripening media on the physico-chemical compositions of custard apple (*Annona squamosa* Linn.). **Indian Journal of Agricultural Research**, v.19, n.2, p.90-92, 1985.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura, 1952. v.3, p.486-488.
- De LIMA, I.S.; SANT'ANA, A.E.G.; CAVALCANTI, M.G.; NASCIMENTO, R.R.; PEREIRA, M.J.B.; SILVA FILHO, E. A. Biologia da broca dos frutos das anonáceas *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lep., Stenomidae) em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13, Recife, 1991. **Resumos**. Recife: SEB, 1991a. v.1, p.48.
- De LIMA, I.S.; SANT'ANA, A.E.G.; SILVA FILHO, E.A. Ocorrência de um microhymenóptero parasitóide de larvas de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lep.: Stenomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13, Recife, 1991. **Resumos**. Recife: SEB, 1991b. v.1, p.284.
- DOESBURG, P. H. van. Two insect pests of soursop in Surinam. **Caribbean Agriculture**, v.3, p.797-803, 1964.
- DOMÍNGUEZ GIL, O.E. Insectos perjudiciales de la guanabana (*Annona muricata* L.) en el estado Zulia, Venezuela. **Revista Latinoamericana de Ciências Agrárias**, v.15, p.43-55, 1980.
- EMATER/AL. **Proposta para um manejo integrado de pragas e doenças da anonicultura**. Maceió, EMATER/AL, 1989. 41p.

- FALCÃO, M. de A.; LIERAS, E.; LEITE, A.M.C. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade da graviola (*Annona muricata* L.) na região de Manaus. **Acta Amazônica**, v.12, n.1, p.27-32, 1982.
- FENNAH, R.G. Lepidopterous pests of the soursop in Trinidad: (I) *Cerconota* (*Stenoma*) *anonella* Sepp. **Tropical Agriculture**, v.14, n.6. p.175-178, 1937.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GAZIT, S.; GALON, I.; PODOLER, H. The role of nitidulid beetles in natural pollination of *Annona* in Israel. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.107, n.5, p.849-852, 1982.
- GOMES, A.L.S.; HAMADA, N.; TELES, B.R. Levantamento sobre insetos fitófagos de gravioleiras (*Annona muricata*), na região de Manaus, A.M. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 45, Recife, 1993. **Anais**. Recife: SBPC, 1993. p.936.
- GOMES, R.P. **Fruticultura Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1975. p.100-103.
- GUTIÉRREZ, B.A. de. Principales plagas de las anonáceas. **ICA – Informa**, v.14, n.2, p. 11-14, abril 1980.
- HADDAD, M.L.; MORAES, R.C.B.; PARRA, J.R.P. **Programa MOBAE: Modelos Bioestatísticos Aplicados à Entomologia (software)**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1995. 44p. + 1 disquete.

- JUNQUEIRA, N.T.V.; CUNHA, M. M. da; OLIVEIRA, M. A. S.; PINTO, A.C. de Q. **Graviola para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1996. 67p.. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 22).
- KOGAN, M.; HERZOG, D.C. **Sampling methods in soybean entomology**. New York: Springer – Verlag, 1980. 587p.
- LEMOES, E.E.P. de. **Experimentos em micropropagação e organogênese na graviola** (*Annona muricata* L.). Maceió: EDUFAL, 1996. 42p. (Série Apontamentos 4).
- MANICA, I. (Ed.) **Fruticultura - Cultivo das anonáceas ata, cherimólia e graviola**. Porto Alegre: EVANGRAF, 1994. 117p.
- MARLER, T.E.; GEORGE, A.P.; NISSEN, J.; ANDERSEN, P.C. Miscellaneous tropical fruits. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P.C. (Ed.) **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. Florida: CRC Press, 1994. cap.9, p.199-207.
- McCOMIE, L.D. The soursop (*Annona muricata* L.) in Trinidad: its importance, pests and problems associated with pest control. **Journal of the Agricultural Society of Trinidad Tobago**, n.87, p. 42–55, 1987.
- MELO, G.S. de; GONZAGA NETO, L.; MOURA, R.J.M. de. **Cultivo da graviola** (*Annona muricata* L.). Recife: IPA, 1983. 4p. (Instruções Técnicas do IPA 13).
- MOURA, J.I.L. **Graviola: (*Annona muricata* L.)**. Itabuna: CEPEC, 1996. 2p. (Informação e Difusão nº 4).
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. **Entomologia Econômica**. São Paulo: Monsanto Editora Gráfica Ltda., 1981. 314p.

- NOONAN, J.C. Review of investigations on the *Annona* species. **The National Horticultural Magazine**, v.33, n.4, p.219-225, Oct. 1954.
- NUÑEZ L., V.R.; DE LA CRUZ, J. Reconocimiento y descripción de los principales insectos observados en cultivares de guanabano (*Annona muricata* L.) en el departamento del Valle. **Acta Agronomica**, v.32, n.1-4, p.45-51, 1982.
- OCHSE, J.; SOULE, M.; DIJKMAN, M.; WEHLBURG, C. **Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales**. México: Limusa-Wiley, 1965. v.1, 828p.
- OLIVEIRA, M.A.S.; GENÚ, P.J. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PINTO, A.C. de Q. **Pragas da graviola no cerrado**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1992. 11p. (Documentos, 41).
- PEÑA, J.E.; BENNETT, F.D. Arthropods associated with *Annona* spp. in the neotropics. **Florida Entomologist**, v.78, n.2, p.329-349, 1995.
- PINTO, A.C. de Q.; GENÚ, P.J. de C. Contribuição ao estudo técnico-científico da graviola (*Annona muricata* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, Florianópolis, 1984. **Anais**. Florianópolis:SBF/EMPASC, 1984. p.529-546.
- PINTO, A.C. de Q.; SILVA, E. M. da. **Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 7).
- RAMOS, V.H.V. Cultura da graviola (*Annona muricata* L.). In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A.B.G.; VALENTE, J.P. **Fruticultura tropical**. Jaboticabal: FUNEP, FCAV, UNESP, 1992. P.127-157.

SILVEIRA NETO, S. Monitoramento e decisão no controle de pragas. In: CROCOMO, W.B., org. **Manejo integrado de pragas**. Botucatu: UNESP, 1990. p.71-86.

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

SOLOMON, J.D. Character for determining sex in elm spanworm pupae. **Journal of Economic Entomology**, v.55, n.2, p.269-270, Apr. 1962.

WARUMBY, J.F.; LYRA NETTO, A.M.C. de. **Pragas que ocorrem na cultura da gravioleira (*Annona muricata* L.) no estado de Pernambuco**. Recife: IPA, 1991. 6p. (Comunicado Técnico 41).