

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/FITOTECNIA**

BRISA DO SVADESHI CABRAL DE MELO

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL INSETICIDA DE PRODUTOS NATURAIS E
SÍNTÉTICOS NO CONTROLE DAS BROCAS DA GRAVIOLA.**

FORTALEZA

2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/FITOTECNIA**

BRISA DO SVADESHI CABRAL DE MELO

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL INSETICIDA DE PRODUTOS NATURAIS E
SÍNTÉTICOS NO CONTROLE DAS BROCAS DA GRAVIOLA.**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de Concentração Fitotecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agronomia/Fitotecnia.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Valter Vieira

FORTALEZA

2006

BRISA DO SVADESHI CABRAL DE MELO

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL INSETICIDA DE PRODUTOS NATURAIS E
SÍNTÉTICOS NO CONTROLE DAS BROCAS DA GRAVIOLA.**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de Concentração Fitotecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agronomia/Fitotecnia.

Aprovada em 17 / 02 / 2006

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Valter Vieira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

José Emilson Cardoso (Co- orientador)
Embrapa Agroindústria Tropical

Dra. Quelzia Maria Silva Melo (Conselheira)

Ao meu esposo, Augusto

Aos meus avós, Consuelo e José Sarto

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará (UFC), pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pela oportuna concessão e da bolsa de estudos.

Ao Professor Francisco Valter Vieira, pela orientação.

À Professora Silvia Freitas, do Departamento de Estatística, pela orientação na construção das Análises de Variância.

Ao Professor Ervino Bleicher pelos aconselhamentos e acompanhamento durante o curso e o experimento.

À amiga Dane, pelo abrigo, companheirismo e incentivo.

À minha família, pela ajuda e força motriz que me foi dada.

Aos alunos do PET, Alex Queiroz Cisne e José Victor Torres Alves Costa.

Aos pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical José Emilson Cardoso e Antônio Apoliano dos Santos

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia pelas horas de estudo dedicadas.

Ao amigo Gutemberg Leite Moraes pela ajuda nas horas difíceis.

Ao corpo docente do Departamento de Fitotecnia pelo aprendizado no decorrer do curso.

RESUMO

A graviola, *Annona muricata*, é uma anonácea cujo cultivo vem crescendo paulatinamente no Nordeste brasileiro. Embora seja de difícil manejo, considerando as dificuldades de controle das pragas e doenças, este fato não intimida os produtores de polpas, sorvetes, sucos, pois o mercado consumidor é promissor e lucrativo. Entre as pragas que atacam o pomar de graviola encontram-se a broca-do-fruto, *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae) e a broca-da-semente, *Bephratelloides* spp (Hymenoptera: Eurytomidae), constituindo-se esta última de um complexo de espécies presentes em diversas regiões do mundo. Ambas representam as mais importantes pragas, em face dos danos que causam ao fruto e o prejuízo que acarretam ao produtor. Apesar da importância econômica desempenhada pela graviola, estudos científicos para a melhoria de seu manejo são escassos. Diante do exposto, diligenciou-se o desenvolvimento de um trabalho experimental objetivando a avaliação do potencial e propriedades inseticidas de produtos naturais e de síntese no controle das brocas do fruto e da semente da graviola, conduzido na Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus – Ce, no período de março a setembro de 2005. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em fatorial 4x2x2, pelo qual foram utilizados quatro produtos: natuneem, extrato aquoso de oiticica, *Licania rígida*, endossulfan 0,07% (Thiodan 35 CE) e deltametrina 0,05% (Decis 25 CE), ensacamento dos frutos com invólucro TNT G-16 e dois intervalos de aplicação, totalizando 18 tratamentos com 9 repetições. O Teste de Tukey foi utilizado para comparação das médias do desempenho dos tratamentos usados contra as referidas “brocas” e também o Teste de Dunnet nos resultados obtidos da broca-do-fruto. Em ambas as pesquisas aplicou-se o Teste de Eficiência de Abbott. Para o controle à broca-do-fruto, *Cerconota anonella*, em relação ao ensacamento ou não dos frutos não houve efeito significativo, nem entre os intervalos de aplicação dos tratamentos. O Teste de eficiência de Abbott revelou que os tratamentos endossulfan aplicado a cada 28 dias + ensacamento do fruto; deltametrina aplicada a cada 14 dias + ensacamento do fruto; deltametrina aplicada a cada 28 dias + ensacamento dos frutos e deltametrina aplicada a cada 28 dias, sem ensacamento do fruto foram os de maiores percentuais de controle à broca-do-fruto (%E = 50,60). Os tratamentos utilizados para o controle de *Cerconota anonella* em pomar de graviola apresentaram eficiência insatisfatória. Com respeito à broca-da-semente, *Bephratelloides* spp., houve diferença significativa entre os tratamentos ensacados e os não ensacados. O Teste de eficiência de Abbott revelou que os tratamentos extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado a cada 14 dias, sem ensacamento do fruto; endossulfan aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto; endossulfan aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto; deltametrina aplicada cada 14 dias + ensacamento do fruto; deltametrina aplicada cada 28 dias + ensacamento dos frutos e deltametrina aplicada cada 28 dias, sem ensacamento do fruto mostraram as maiores percentagens de eficiência (%E = 39,51) no controle à broca-da-semente da gravioleira. O desempenho dos tratamentos contra *Bephratelloides* spp. não atingiu percentual de eficiência satisfatório.

Palavras-chave: *Cerconota anonella*, *Bephratelloides* spp., *Annona muricata*

ABSTRACT

Sour sop, *Annona muricata*, is an Annonaceae specie crop that is growing gradually in the Northeast region of Brazil. Although it is difficult to handle, considering the control of its diseases and pests that occur to it is one in such a way how much complicated, this fact does not intimidate the producers of pulps, ices cream, juices, therefore the promising consuming market causes profit. The fruit borer, *Cerconota anonella*, and the seed borer, *Bephratelloides* spp are the most important pests that attack sour sop orchard. The seed borer is a very complex group which is found all growing areas around the world. Both represent the most important pests for their damage to the fruit and loss to growers. In spite of the economic importance played by sour sop, scientific studies to improve its growing methods are scarce. Considering these introduction, with the objective to evaluate the potential of natural and synthetic products in the control of the fruit and seed borers, an experiment was conducted in the Experimental Station of the Embrapa in Pacajus - Ce, from March to September of 2005. A completely randomized design was used in a 4x2x2 factorial, where four products had been used: natuneem, watery extract of *Licania rigida*, endosulfan (Thiodan CE^R Bayer CropScience) and Deltamethrin (Decis 25 CE^R, Bayer CropScience); two intervals of application; and fruit uncovered and covered with tissue-not-tissue (TNT) G-16, adding up to 18 treatments, each one with 9 replications. The Tukey test was used to compare the averages gotten for both insects, but it was necessary to use the Dunnet test in the results of fruit borer. For both pests the Abbott test of efficiency was used. For the fruit borer, the covering fruit and application intervals did not affect the outcome of results. Deltamethrin and Endosulfan attained the highest efficiency for controlling the fruit borer (%E = 50,60). There were no differences on intervals of application and covering the fruit. The Treatments don't showed satisfactory efficiency. On the order hand for the seed borer, covering the fruit was also significant. The Test of efficiency of Abbott pointed those treatments *Licania* extract applied every 28 days and uncovered fruit; endosulfan applied every 14 days + covered fruit; endosulfan applied every 28 days + covered fruit; deltamethrin applied every 14 days + covered fruit; deltamethrin applied every 14 days + uncovered fruit; deltamethrin applied every 28 days + covered fruit and deltamethrin applied every 28 days + uncovered fruit as higher percentages (%E = 39,51). The performance of the treatments against *Bephratelloides* spp. did not reached satisfactory percentage of efficiency.

Keywords: *Cerconota anonella*, *Bephratelloides* spp., *Annona muricata*

LISTA DAS TABELAS

TABELA	Página
01	Análise de Variância dos tratamentos utilizados no controle da broca do fruto da gravioleira – <i>Cerconota annonela</i> aplicados em pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus – Ce, 2005.....38
02	Número médio de orifícios causados pela broca-do-fruto nos frutos de graviola ensacados e não ensacados em graviolas do pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus-Ce, 2005.....39
03	Número médio de orifícios causados pela broca-do-fruto nos frutos de graviola pulverizados com inseticidas e bioinseticidas em dois intervalos de aplicação em graviolas do pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus-CE, 2005.....40
04	Análise de Variância do número de orifícios de emergência da broca da semente – <i>Bephratelloides spp</i> avaliados após tratamento até a fase de pré-maturação dos frutos da gravioleira, com óleo de nim (2ml/L), extrato aquoso de oiticica (10%), endosulfan (Thiodan CE ^R Bayer CropScience) a 0,07% e deltametrina (Decis 25 CE ^R , Bayer CropScience) a 0,05%, em Pacajus-Ce, 2005.....55
05	Número médio de orifícios causados pela broca-da-semente nos frutos ensacados e não ensacados em graviolas do pomar da estação experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus-CE, 2005.....56
06	Número médio de orifícios causados pela broca-da-semente nos frutos de graviola pulverizados com inseticidas e bioinseticidas em dois intervalos de aplicação em graviolas do pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus-CE, 2005.....57

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

1.1. Introdução.....	10
1.2. Revisão de Literatura.....	13
1.2.1. A Graviola (<i>Annona muricata</i> L.).....	13
1.2.2. Broca da semente (<i>Bephratelloides maculicolis</i>).....	15
1.2.3. Broca do fruto (<i>Cerconota anonella</i>).....	16
1.2.4. Controle das Brocas.....	17
1.3. Referências Bibliográficas.....	21

CAPÍTULO 2: Avaliação do potencial inseticida de produtos naturais e de síntese no controle da broca do fruto - *Cerconota anonella*

Resumo.....	26
Abstract.....	27
2.1. Introdução.....	28
2.2. Material e métodos.....	30
2.3. Resultados e Discussão.....	33
2.4. Conclusões.....	41
2.5. Referências Bibliográficas.....	42

CAPÍTULO 3: Avaliação do potencial inseticida de produtos naturais e de síntese no controle da broca da semente de graviola - *Bephratelloides spp*

Resumo.....	44
Abstract.....	45
3.1. Introdução.....	46
3.2. Material e métodos.....	48

3.3. Resultados e Discussão.....	51
3.4. Conclusões.....	58
3.5. Referências Bibliográficas.....	59

CAPÍTULO 1

1.1. INTRODUÇÃO

A gravioleira é conhecida cientificamente como *Annona muricata* L. Em países de língua espanhola chamam-na vulgarmente de “guanábano”, “corossolier” em países de língua francesa e por fim, “soursop” na língua inglesa.

O cultivo da gravioleira é bastante recente. Muitas áreas comerciais têm surgido em diversos estados brasileiros, principalmente no Nordeste, onde se destacam o Ceará e a Bahia.

Várias espécies de pragas atacam as Anonáceas, destacando-se: o complexo de diferentes espécies de *Bephratelloides* spp. (Hymenoptera: Eurytomidae), consideradas estenofágicas, ou seja, alimentam-se de uma única variedade e a broca do fruto, *Cerconota anonella* Sepp. (Lepdoptera: Oecophoridae; Stenomatinae) (BUSTILLO & PEÑA, 1992).

Inúmeros são os métodos de controle de pragas. Esses métodos envolvem práticas culturais como: a destruição dos restos de cultura, mudança na época do plantio, uso de planta armadilha, seleção de locais de plantio, poda ou desfolha, isolamento de outras culturas, manejo de água e fertilizantes, rotação de culturas, uso de agente de controle biológico e utilização de variedades resistentes (OLIVEIRA et al., 1992)

O desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o progresso da agricultura brasileira, coerente com os nossos recursos naturais e com a nossa condição tropical, faz-se necessário. Neste enfoque se incluiria alternativas que possibilitassem a redução ou substituição dos pesticidas químicos eventualmente tóxicos utilizados no controle das pragas, doenças e de ervas daninhas, por outros métodos de controle que causem menos danos à natureza e ao homem (OLIVEIRA et al., 1992). O uso abusivo e incorreto dos pesticidas químicos certamente provoca o desencadeamento de um conjunto de reações por parte dos seres vivos do meio ambiente em que foi aplicado, bem como às regiões circunvizinhas. Essas reações são: morte de inimigos naturais, ressurgência da praga após a aplicação e conseqüente surgimento da resistência ao produto utilizado. O desequilíbrio acentuado pode favorecer o aparecimento de pragas secundárias. Crocomo (1990) cita, além de outros fatores, resíduos nos alimentos e no ambiente, como também

riscos diretos aos aplicadores, que são igualmente passíveis de ocorrência, sob mau uso das técnicas de controle.

Como alternativa à aplicação negligente dos produtos supracitados, encontram-se, desenvolvidas no mercado, técnicas e produtos menos agressivos, que podem sugerir um novo caminho para a produção alimentar. Como exemplo pode-se citar o uso de óleos essenciais, extratos, sabões, detergentes e bioinseticidas.

Vendramim & Thomazini (2001), à procura de um método de controle eficiente e não poluente, avaliaram a atividade dos extratos aquosos de folhas e ramos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) associados às cultivares de tomateiro (Santa Clara e IPA-5) sobre a traça *Tuta absoluta* (Meyrick). O extrato de folhas foi mais prejudicial ao desenvolvimento da traça do que o extrato de ramos dessa planta, reduzindo a viabilidade larval em ambas as cultivares, concluíram.

Salgado et al (2003) estudando a atividade do óleo essencial de eucalipto sobre os fitopatógenos *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* e *Bipolaris sorokiniana* concluíram ter o óleo de *Eucalyptus* atividade fungitóxica sobre os fungos estudados. Fazolin et al (2005) constataram que o óleo de *Piper aduncum* apresenta efeito inseticida para *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae) na concentração de 0,04%, por contato (papel-filtro), provocando ainda distúrbios fisiológicos pela ação da aplicação tópica em concentrações superiores a 2,5%.

Em pesquisa sobre os efeitos de extratos aquosos de pó de amêndoas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre o desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade de *Aphis gossypii*, Santos et al (2004) concluíram que o extrato aquoso das sementes de nim é uma alternativa eficiente para o controle de *A. gossypii*, causando mortalidade de ninfas e reduzindo-lhes os períodos de sobrevivência e fecundidade.

Apesar do número significativo de pesquisas com produtos naturais nas mais diversas áreas, constata-se pouca aplicação no que se refere à cultura da gravioleira e seus insetos associados. Diante da preocupação com os métodos utilizados com vistas ao controle a insetos-pragas, cresce a necessidade da busca por recursos menos agressivos aos seres vivos.

Considerando que a gravioleira desempenha importante papel na economia frutícola do Nordeste brasileiro, que suas principais pragas são de complexo controle

e que há escassez de comprovações científicas a respeito de formas mais viáveis, social e ambientalmente, de seus controles, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial inseticida de produtos naturais e o desempenho de compostos organo-sintéticos sobre as brocas do fruto – *Cerconota anonella* – e da semente – *Bephratelloides* spp. – de graviola.

1.2. REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1. A Graviola (*Annona muricata* L.)

Trata-se de uma dicotiledônea da família Anonaceae, de hábito de crescimento ereto, flores perfeitas e hermafroditas, sendo o fruto uma baga composta, com casca apresentando espículas moles quando maduro. Vulgarmente, a gravioleira é conhecida como jaca-de-pobre, jaca-do-Pará, coração-de-rainha, araticum manso (EPSTEIN, 1999).

A gravioleira é uma das importantes frutíferas cultivadas no Nordeste brasileiro, região onde se adapta muito bem, principalmente nos Estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco e Bahia, sendo seus frutos utilizados na fabricação de suco, sorvetes, compotas, geléias e doces (SACRAMENTO et al., 2003). Fruteira tipicamente tropical, desempenha importante papel na economia e nutrição da população, por possuir grande apelo nas prateleiras de supermercados, de onde são especialmente agraciadas pelo seu sabor, como também pelo seu poder de suprir, juntamente com outras fruteiras tropicais, o período ocioso das indústrias de processamento de caju, durante a entressafra. (LOPES et al., 1994).

Embora as condições ecológicas sejam favoráveis ao seu cultivo, os problemas fitossanitários, especialmente as pragas, vêm desestimulando o estabelecimento de plantios comerciais. A broca-do-fruto, *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lepidoptera: Oecophoridae), é considerada uma das mais sérias pragas da gravioleira pelos danos expressivos que causa à cultura (BROGLIO-MICHELETTI e BERTI-FILHO, 2000). Fazolin & Ledo (1994) consideram que o ataque de pragas inviabiliza a comercialização dos frutos pela baixa qualidade que estas lhe conferem e que as brocas *Cerconota anonella* e *Bephratelloides* spp. podem ser apontadas como as mais importantes, pela severidade dos danos que causam. Os autores ressaltam que é comum a ocorrência de infecção de fungos, o que agrava ainda mais o problema. Pode-se citar ainda como pragas: *Cratosomus bombina* (Fabricius) (Coleóptera: Curculionidae) – broca-do-tronco; *Apate* sp. (Coleóptera: Bostrichidae) – broca-do-ramo; *Helipus catagraphus* (Germar) (Coleóptera: Curculionidae) – broca-do-coleto; *Menbracis foliata* (Richter) (Homóptera: Membracidae) – soldadinho; cochonilha escama-farinha – *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) (Homoptera: Diaspididae); cochonilha parda – *Saissetia coffea* (Walker) (Homoptera: Coccidae); cochonilha-de-cera – *Ceroplastes floridensis* (Comstock)

(Homoptera: Coccidae); minador das folhas – *Priomerus brevirostris* (Hustache) (Coleóptera: Curculionidae); lagarta pintada – *Gonodonta sp* (Lepidoptera: Noctuidae); lagarta das folhas – *Cocytius antaeus* (Drury) (Lepidoptera: Sphingidae); cigarrinha-verde – *Empoasca sp.* (Homoptera: Cicadellidae); pulgão – *Aphis spiraecola* (Pach.) (Homoptera: Aphididae); *Enchenopa sp.* (Homoptera: Membracidae); irapuá – *Trigona spinipes* (Fabricius) (Hymenoptera: Meliponidae); serra-pau – *Oncideres dejeani* (Thomson) (Coleóptera: Cerambycidae) (BLEICHER e MELO, 2002).

As doenças podem, eventualmente, atingir a gravioleira, sendo as mais importantes: antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz); podridão-seca, pelo fungo *Lasiodiplodia teobromae* (Pat.); murcha-de-*phytophthora*, pelo fungo *Phytophthora sp.*; mancha-zonada, pelo fungo *Sclerotium coffeicola* Stach e *Sclerotium rolfsii* Sacc.; mancha-de-cercospora, pelo fungo *Cercospora anonae*; mancha-de-alga, pela alga fitoparásita *Cephaleuros virescens* Kuntze; mancha-amarela-da-gravioleira, pelo vírus *Cytorhabdovirus sp.* (CARDOSO et al, 2002)

Apesar da importância econômica da graviola ser notável, São José (2003) informa que não há produtos inseticidas registrados para a gravioleira.

Segundo Fioravanzo e Paiva (1994), a polinização é um fator que limitante da produtividade das anonáceas. Essa cultura, conforme Micheletti et al. (2001) apresenta um desencontro fisiológico entre a maturação dos estigmas e a maturação dos estames, amadurecendo estes depois daqueles. Por isso, Fioravanzo e Paiva (1994) citam a importância da presença de polinizadores nessa frutífera, entre os quais os coleópteros são os principais agentes da polinização.

Recentemente, cientistas da Faculdade de Biologia da Universidade de Vera Cruz, no Golfo do México, descobriram que as sementes da graviola são um poderoso inseticida, que acaba com o mosquito transmissor da dengue, além de destruir as larvas deste inseto. Em entrevista ao jornal Folha (<http://www.folha.uol.com.br/foalha/ciencia/ult306u13823.shtml>), de 07 de outubro de 2005, afirmam que o bioinseticida, não só é mais efetivo que os inseticidas tradicionais, como também é mais resistente à luz e menos agressivo ao meio ambiente. Constataram, ainda, que a substância inibe as mudanças morfológicas, detém a metamorfose do inseto e impede que esta passe para a fase adulta.

Com o crescimento do mercado consumidor e do interesse dos fruticultores na graviola, já se observam produções científicas elucidando aspectos mais peculiares desta cultura, como: influência da temperatura na germinação de sementes, tratos na pós-colheita, produção em viveiros, transmissão de patógenos em sementes, bem como a melhor forma de adubação, etc. Contudo, pesquisas a respeito de manejo das pragas e doenças que afetam a anonácea ainda deixam a desejar a quem necessita de informações neste campo.

1.2.2. Broca da Semente (*Bephratelloides* spp.)

A broca da semente da graviola é uma pequena vespa do gênero *Bephratelloides* spp. (Hymenoptera: Eurytomidae). Diferentes espécies são destacadas por Noyes (2003): *Bephratelloides ablusus* (Grissell & Foster, 1996), que ocorre no México, *B. maculicolis* (Cameron, 1913) ou *B. pomorum* (Fabricius, 1804), ocorrendo na Bolívia, Brasil (Alagoas, Amazonas, Ceará, Brasília, Minas Gerais, São Paulo), Costa Rica, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Honduras, Panamá, Peru, Suriname, Trinidad & Tobago e Venezuela. *Bephratelloides limai* (Bondar, 1928) no Brasil – Amazonas e Bhaia; *B. cubensis* (Ashmead, 1894), na América Central, Colômbia e Antilhas; *B. paraguayensis* (Crawford, 1911) no Paraguai e *Bephratelloides petiolatus* (Grissell & Schauff, 1990) no Panamá.

A fêmea da espécie *B. pomorum* apresenta cor marrom-escura e brilhante, salpicada de manchas amarelas na cabeça, tórax e abdome; o abdome é pedunculado, grosso e pontiagudo; na antena há nove antenômeros, incluindo o basal. O macho é amarelo-escuro e brilhante, abdome pedunculado, porém, truncado na sua extremidade apical; possui na antena apenas oito antenômeros, um pouco mais compridos e delgados que os das fêmeas. A fêmea é maior que o macho, 10 e 7mm de comprimento, respectivamente. Em ambos os sexos as asas exibem fraca tonalidade amarela, são transparentes e apresentam uma mancha escura na metade da asa anterior e as antenas são do tipo geniculado. (BLEICHER e MELO, 2002).

De acordo com Pereira et al. (1997), seu ciclo de vida varia de 45 a 113 dias, dependendo do estágio fisiológico da semente. Os ovos são depositados no interior das sementes onde se desenvolvem. Ao eclodirem, as larvas alimentam-se destruindo o endosperma completamente (JUNQUEIRA et al, 1996).

Seu comportamento de oviposição, segundo Pereira et al (2003), inicia-se quando a fêmea começa a andar sobre o fruto, tocando-o repetidamente com a extremidade das antenas, provavelmente à procura de local ideal para efetuar a postura. Quando encontra, a fêmea pára e curva o abdome perpendicularmente à superfície do fruto, rompendo a parte mais espessa da casca do fruto com o primeiro par de valvas, facilitando a penetração do ovipositor. O abdome, aos poucos, volta à posição paralela à superfície do fruto à medida que a fêmea abaixa o corpo para introduzir o ovipositor. Este comportamento continua até que o abdome fique totalmente apoiado no fruto. Este movimento, aparentemente facilita a liberação do ovo na semente. Em seguida, a fêmea levanta o corpo, retira o ovipositor e o encaixa numa fenda localizada ao longo do abdome. Bleicher e Melo (2002) descrevem os ovos como pequenos, ovalados e pedicelados e, as larvas, ápodas, do tipo himenopteriforme, de cor branco-cremosa. A pupa, do tipo exarata, possui cor branco-cremosa, passando a escura.

O adulto, ao emergir da semente percorre o caminhamento de saída até a casca do fruto, onde faz um orifício característico, por onde microrganismos oportunistas invadem seu interior, deixando-o com um aspecto de baixo valor comercial. Gutierrez & Trochez (1977) relatam que este inseto prefere frutos em estágio intermediário de maturação.

Os frutos, quando atacados, tornam-se impróprios para o consumo, uma vez que a polpa localizada próxima às sementes fica com aspecto empedrado. O sintoma característico do ataque desta broca é a presença de orifícios localizados na base dos acúleos e distribuídos por toda região do fruto. (CALOBA & SILVA, 1995)

1.2.3. Broca do Fruto (*Cerconota anonella*)

A forma adulta é uma mariposa de coloração branco-acinzentada com reflexos prateados. As asas apresentam bordos franjados, com fenda branco-prateada, caracteristicamente com três listas encurvadas, irregulares, de cor marrom ou cinzenta, possuindo a fêmea cerca de 25mm de envergadura e põe os ovos sobre os frutos, brotações e flores. A larva, de coloração que varia do rosado ao verde-pardo e comprimento de cerca de 20mm. Eclodindo, a larva ataca e destrói graviolas de todos os tamanhos. (PINTO & SILVA, 1994; MELO, 1991). De acordo com Gallo et al (2002), após 20 dias alimentando-se do fruto, as larvas abrem uma galeria até a superfície da casca, onde constroem, com fragmentos do fruto e fios de

seda, uma câmara saliente chamada “lingüeta”, no interior da qual se transformam em pupa, de onde, decorridos 10 dias, emerge o adulto.

O ciclo total de vida de *Cerconota anonella* (SEPP.) (Lepdoptera: Oecophoridae) é de 36,4 dias, em média. Durante o ciclo biológico, o inseto passa por cinco instars, sendo a duração larval de 18,56 dias. (BUSTILLO & PEÑA, 1992).

Lopes et al (1994) relatam que a fêmea tem hábito noturno e deposita seus ovos sobre as flores e epiderme dos frutos. Os ovos têm a cor verde e, após três a cinco dias, eclodem as larvas de coloração branco-rosada, que penetram no fruto, destruindo a polpa. Ao fim da fase larval, é tecido o casulo com os próprios excrementos, onde a larva encrisalida e passa a fase adulta.

Os frutos atacados são invadidos por fungos, mostrando-se retorcidos e com partes enegrecidas, há o aparecimento de fezes que aparentam ser serragem ao redor do orifício construído pela larva (MELO, 1991). Nos ataques aos frutos mais desenvolvidos as perdas são menores, já que nos frutos pequenos observa-se grande queda devido à presença da larva (LIMA, 2004).

1.2.4. Controle das Brocas dos Frutos da Graviroleira

Bleicher e Melo (2002) informam que não há produtos registrados para o controle de nenhuma das pragas estudadas à graviroleira. Ainda em Andrei (2005) não foram encontrados produtos para o controle às referidas pragas.

Apesar de não haver nenhum princípio ativo registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, diversos autores recomendam produtos organo-sintéticos utilizados em outras culturas e para outras pragas.

Pinto & Silva (1994) recomendam, como medida de controle da broca do fruto, a coleta e queima dos frutos atacados que se encontram na planta ou no chão. Em seguida, a pulverização das inflorescências e dos frutinhos com os inseticidas à base de triclorfon ou à base de fenthion.

Lopes et al (1994) afirmam que o controle deve visar a lagarta na sua fase inicial e também sugere triclorfon ou fenthion, respectivamente, clorofosforado e fosforado, caracterizados como produtos com boa ação de profundidade.

O triclorfon é uma substância química que funciona como inseticida de contato, pertencente ao grupo organoclorofosforado, medianamente tóxico e perigoso ao meio ambiente. O fenthion caracteriza-se por agir como inseticida de

contato e ingestão, do grupo organofosforado, também altamente tóxico e muito perigoso ao meio ambiente (ANDREI, 2005)

O controle biológico pode ser feito por dois parasitas: *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae) e um desconhecido gênero da subfamília Rogadinae, que foram identificados como inimigos naturais da larva de *Cerconota anonella* por Bustillo & Peña (1992). Estes mesmos autores também relataram sobre o parasitismo em ovos de *C. anonella*, em condições de laboratório, pelo *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

Broglio-Micheletti e Berti-Filho (2000), após criterioso estudo sobre parasitóides de *Cerconota anonella* indicaram como inimigos naturais *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae); *Rhysipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Hormiinae) e *Xiphosomella* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae), sendo *Apanteles* sp. o gênero do principal inimigo natural de larvas de *C. anonella*.

Para a broca da semente, igualmente são recomendados inseticidas à base de triclorfon. Pinto & Silva (1994) recomendam triclorfon, na concentração de 0,2% em pulverizações cada 10 dias e ainda a imersão do frutinho (2cm de largura e 4cm de comprimento) em um copo contendo inseticida deltametrina (Decis 25 CE^R, Bayer CropScience) a 0,05% cada 12 dias, mas ressaltam que em alguns casos este inseticida causou abscisão e queda dos frutos. Junqueira et al. (1996) recomendam a pulverização em frutos jovens com triclorfon a 0,1%, cada 15 dias.

Com exceção dos inimigos naturais de *Cerconota anonella* relatados, verifica-se que os controles das brocas do fruto e da semente são feitos com produtos químicos de síntese, evidenciando, assim, a escassez do emprego de produtos alternativos nos pomares de anonáceas que são atacadas pelas referidas pragas. A substituição de agroquímicos para o controle de pragas e doenças, por meios alternativos eficientes, é um dos grandes desafios da agricultura sustentável. Extratos e óleos de plantas com propriedade inseticida representam uma alternativa válida e esperada para o controle de pragas.

Embora haja apenas recomendações de inseticidas sintéticos para as brocas do fruto e da semente da gravioleira, é sabido que outras pragas, nas mais variadas culturas, têm o seu controle, por diversos tipos de produtos naturais, respaldados por ensaios científicos.

Mello et al. (2005) estudando produtos alternativos na inibição de *Sclerotinia sclerotiorum*, causador do mofo-branco na cultura do tomateiro, avaliaram o efeito de licor pirolenhoso, óleo de nim, glutamato monossódico, biossólido e composto orgânico [borra de café (50%) cinza de carvão (10%), resíduo de milho (25%), esterco de aves (12,5%) e farinha de aves (2,5%)], na produção de escleródios do fungo, concluíram que o óleo do nim e o composto orgânico mostraram-se eficientes na inibição do crescimento micelial e na produção de escleródios.

Azevedo et al. (2005) pesquisaram o desempenho de produtos naturais contra *Bemisia tabaci* biótipo B, importante praga que ataca o meloeiro, cultura na qual foi realizado o experimento. O trabalho revelou que, entre outros produtos, o óleo da semente de nim foi o inseticida mais eficaz para o controle de adultos e ninfas.

Mourão et al. (2004) estudaram a ação seletiva sobre o ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma) (Acari: Phytoseiidae), de extratos de folha, semente e óleo de torta de nim, com potencial para serem usados no controle do ácaro-vermelho *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em cafeeiro, e concluíram que a concentração testada dos extratos de folha e de semente do nim foram seletivos ao ácaro predador e tóxico ao *O. ilicis*.

Ressalta-se a importância dos produtos naturais no controle de pragas, como também do implemento de pesquisas nesta área, a fim de suprir a carência de tais biodefensivos. O incentivo por parte do governo à aplicação destes produtos faz-se necessário.

Além de produtos naturais, ainda há no mercado alternativas ao uso de produtos de síntese, como a utilização de invólucros que funcionam como barreira física ao ataque de insetos. É adotado o ensacamento dos frutos que, em boa parte dos casos, evita a produção de frutos doentes. Em consideração ao bom funcionamento deste artifício, realizaram-se pesquisa a respeito.

Em virtude de ser uma das práticas fitossanitárias mais antigas e importantes, Lipp e Secchi (2002) enumeram algumas aplicações do ensacamento de frutos, a exemplo do pêssego, pêra e ameixa. Mencionam também o uso de sacos de papel encerado, de papel manteiga e folhas de jornais para protegerem os cachos de uva contra o ataque de vespas e outros insetos.

O envolvimento dos frutos com saco de papel parafinado é um método de controle muito importante, usado na proteção de graviolas contra o ataque das brocas, segundo Pinto & Silva (1994).

Jordão e Nakano (2002) visando o controle das pragas *Neoleucinodes elegantalis*, *Helicoverpa zea* e *Tuta absoluta* e, redução de resíduos de inseticidas em tomateiro, ressaltam que o ensacamento de frutos durante o seu desenvolvimento na planta, além de controlar pragas, pode reduzir resíduos de defensivos e manejar aspectos qualitativos. Relatam ainda, que os frutos não ensacados possuíam quantidade de metamidofós seis vezes superior ao máximo tolerado e, os frutos ensacados, quantidade três vezes inferior a este limite. E que o ensacamento das pencas de tomates não modificou os parâmetros físico-químicos dos frutos produzidos.

Ao contrário dos produtos naturais, atualmente tem-se observado bastante a utilização de sacos em experimentos e experiências que visam a proteção de fruto de gravioleiras do ataque de suas principais pragas. Como por exemplo, um estudo desenvolvido em Alagoas por Broglio-Micheletti e Berti-Filho (2000), onde foram testados saco plástico microperfurado e papel "kraft" tratado com clorpirifós, concluíram que o tratamento com saco plástico 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. anonella*.

Torna-se imperioso que novas pesquisas se somem às já existentes, a fim de comporem um acervo realmente prático e viável para os produtores de anonáceas.

1.3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREI, E. Compêndio de Defensivos Agrícolas. São Paulo: **Andrei**, 2005. 1141p.

AZEVEDO, F.R. de; GUIMARÃES, J.A.; BRAGA SOBRINHO, R.; LIMA, M.A.A. Eficiência de produtos naturais para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em meloeiro. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, V.72, n.1, p.73-79, jan./mar., 2005.

BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S. Graviola. Fitossanidade. Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza,CE). – Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2002. Cap. 3; p.22-39; il.; (Furtas do Brasil; 20)

BROGLIO-MICHELETTI, Sônia Maria Forti e BERTI-FILHO, Evôneo. Parasitóides de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lep.: Oecophoridae) em gravioleira (*Annona muricata* L.). **Sci. agric.**, jul./set. 2000, vol.57, no.3, p.565-566. ISSN 0103-9016.

BUSTILLO, A.E.; PEÑA, J.E. Biology and control of the *Annona* fruit borer *Cerconota anonella* (Lepdoptera: Oecophoridae). **Fruits**, Jan-feb.1992, vol.47, nº1, p.81-84

CALOBA, J.; SILVA, Neliton M. da. Insetos associados a graviola, *Annona muricata* L., e biriba, *Rollinia mucosa* (Jacq.) Bail no estado do amazonas. **An. Soc. Entomol. Brasil** 24(1), 1995.

CARDOSO, J.E.; VIANA, F.M.P; FREIRE, F. das C.O.; SANTOS, A.A. dos. Graviola. Fitossanidade. Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza,CE). – Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2002. Cap. 2; p.11-21; il.; (Furtas do Brasil; 20)

CROCOMO, Wilson B. **Manejo Integrado de Pragas**. Ed. Universidade Estadual Paulista; São Paulo: CETESB, 1990.

EPSTEIN, Luiz. Graviola. Comunicações. **Revista Bahia Agrícola**. V.3, n.3, setembro de 1999.

FAZOLIN, A. M. ; da S. LEDO. Entomofauna relacionada com os frutos de graviola nos dois primeiros anos de produção, em Rio Branco, Acre. **XIII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, v.2, p. 587-588, 1994.

FAZOLIN, Murilo, ESTRELA, Joelma L.V., CATANI, Valdomiro *et al.* Toxicidade do óleo de Piper aduncum L. a adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotrop. Entomol.**, maio/jun. 2005, vol.34, no.3, p.485-489. ISSN 1519-566X.

FIORANÇO, J.C.; PAIVA, M.C. Fruticultura – Cultivo das Anonáceas Ata, Cherimólia e Graviola. Porto Alegre: **EVANGRAF**, 1994. Cap. 8, p.62-77

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C. de; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002.

GUTIERREZ, B.A. de; TROCHEZ, A. Estúdio sobre plagas de lãs anonáceas em el Valle Del Cauca. **Revista Colombiana de Entomologia**, v.3, n.12, p.39-47, 1977.

JORDÃO, Alexandre Luis and NAKANO, Octávio. Paper bags for pest control and pesticide use reduction on tomato fruits. **Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)**, Apr./June 2002, vol.59, no.2, p.281-289. ISSN 0103-9016.

JUNQUEIRA, N.T.V.; CUNHA, M.M.; OLIVEIRA, M.A.S.; PINTO, A.C.Q. Graviola para a exportação: Aspectos fitossanitários. Brasília: **EMBRAPA/SPI**, 1996. 67p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 22).

JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela, CHAVES, Renata da Costa, NASCIMENTO, Alessandra Carneiro do *et al.* Efeito do óleo de soja no controle da antracnose e na conservação da manga cv. Palmer em pós-colheita. **Rev. Bras. Frutic.**, ago. 2004, vol.26, no.2, p.222-225. ISSN 0100-2945.

LIMA, Maria Auxiliadora Coêlho de. O cultivo da gravioleira. **Rev. Bras. Frutic.**, Dec. 2004, vol.26, no.3, p.0-0. ISSN 0100-2945.

LIPP, J.P.; SECCHI, V.A. Ensacamento de frutos: uma antiga prática ecológica para controle da mosca-das-frutas. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.** Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

LOPES, José Gilber Vasconcelos; OLIVEIRA, Fátima Maria Martins; ALMEIDA, José Inácio Lino de. A gravioleira. Fortaleza, **BNB**, 1994.

MELO, G.S. de. Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Anonáceas. Comuniado Técnico 37. **Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária**. Jun, 1991.

MELLO, Alexandre Furtado Silveira, LOURENCO, Silvia de Afonseca e AMORIM, Lilian. Produtos alternativos na inibição de *Sclerotinia sclerotiorum* "in vitro". **Sci. agric.** (Piracicaba, Braz.), mar./abr. 2005, vol.62, no.2, p.179-183. ISSN 0103-9016.

MICHELETTI, Sônia Maria Forti Broglio, AGRA, André Gustavo Santos de Melo, BARBOSA, Geraldo Veríssimo Souza *et al.* Control of *Cerconota anonella* (SEPP.) (LEP.: OECOPHORIDAE) and *Bephratelloides pomorum* (FAB.) (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE) in soursop (*Annona muricata* L.). **Rev. Bras. Frutic.**, Dec. 2001, vol.23, no.3, p.722-725. ISSN 0100-2945.

MOURÃO, Sheila A., SILVA, Júlio C.T., GUEDES, Raul N.C. *et al.* Selectivity of neem extracts (*Azadirachta indica* A. Juss.) to the predatory Mite *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma) (Acari: Phytoseiidae). **Neotrop. Entomol.**, Sept./Oct. 2004, vol.33, no.5, p.613-617. ISSN 1519-566X.

NOYES, J. Chalcidoidea: unknown mini-wasps. 2003. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/chalcids>

OLIVEIRA, M.A.S.; GENÚ, P.J. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PINTO, A.C.de Q. Pragas da Gravioleira no Cerrado. Planaltina: **EMBRAPA – CPAC** (Documentos, 41), 11p., 1992.

PEREIRA, M.J.B.; ANJOS, N.; EIRAS, A.E. Oviposição da broca-da-semente de graviola *Bephratelloides pomorum* (Fabricius, 1908) (Hymenoptera: Eurytomidae). **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.70, n.2, p.221-224, abr./jun., 2003.

PEREIRA, M.J.B.; ANJOS, N.; PICANÇO, M.C. Ciclo biológico Del barrenador de semillas de guanabana *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1908) (Hymenoptera: Eurytomidae). **Agron. Trop.**, v.47, p.507-519, 1997.

PINTO, Alberto Carlos de Queiroz; SILVA, Eusébio Medrado da. Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção. **Embrapa – SPI**, 41p. – (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 7) 1994.

SACRAMENTO, Célio Kersul do, FARIA, José Cláudio, CRUZ, Fábio Lopes da *et al.* Caracterização física e química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annona*

muricata L.). **Rev. Bras. Frutic.**, ago. 2003, vol.25, no.2, p.329-331. ISSN 0100-2945.

SALGADO, A.P.S.P.; CARDOSO, M.G.; SOUZA, P.E.de; souza, J.A. de; ABREU, C.M.P.; PINTO, J.E.B.P. Avaliação da atividade fungitóxica de óleos essenciais de folhas de *Eucalyptus* sobre *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinérea* e *Bipolaris sorokiniana*. **Ciênc. Agrotecn.** Lavras V.27, n2, p.249 – 254, mar/abr, 2003.

SANTOS, Terezinha Monteiro dos, COSTA, Nivânia Pereira, TORRES, Adalci Leite *et al.* Efeito de extrato de nim sobre o pulgão-do-algodoeiro. **Pesq. agropec. bras.**, nov. 2004, vol.39, no.11, p.1071-1076. ISSN 0100-204X.

SÃO JOSÉ, Abel Rebouças. **Cultivo e mercado da graviola**. Instituto Frutal. 36p. 2003.

VENDRAMIM, José Djair e THOMAZINI, Ariane Paes de Barros Werckmeister. Traça Tuta absoluta (Meyrick) em cultivares de tomateiro tratadas com extratos aquosos de *Trichilia pallida* Swartz. **Sci. agric.**, jul./set. 2001, vol.58, no.3, p.607-611. ISSN 0103-9016.

<http://www.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u13823.shtml>

CAPÍTULO 2

Avaliação do Potencial Inseticida de Produtos Naturais e de Síntese no Controle da Broca do Fruto da Graviola - *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae)

RESUMO

Entre as mais relevantes pragas presentes nos pomares de graviola está a broca-do-fruto, *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). O ataque desta mariposa aos frutos acarreta-lhes sérios danos. A construção de orifícios no fruto, anula seu valor comercial e constitui porta de entrada para fungos, diminuindo sua utilidade no preparo de polpas. Embora tenha-se como importantes os prejuízos causados por esta praga, é escasso o conteúdo científico que aborda tal problema. O trabalho aqui apresentado, desenvolvido na Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, Ceará, teve como objetivo a avaliação da atividade de produtos naturais e de síntese no controle à broca-do-fruto, como também o desempenho do ensacamento do fruto e o intervalo de aplicação dos tratamentos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em fatorial 4x2x2, havendo-se testado quatro produtos: o inseticida piretróide Decis 25 CE^R, Bayer CropScience, o inseticida ciclodienoclorado Thiodan CE^R, Bayer CropScience, Natuneen, à base de azadiractina e Extrato Aquoso de Oiticica (*Licania rígida*), associados ou não ao ensacamento e com dois intervalos de aplicação: 14 e 28 dias. Os inseticidas à base de deltametrina e endosulfan apresentaram maior eficiência (%E = 50,60), ainda que baixa. Não houve diferença significativa entre os tratamentos do fruto ensacado e o não ensacado. Os intervalos de aplicação dos produtos não diferiram entre si. Os tratamentos utilizados para o controle de *Cerconota anonella* em pomar de graviola apresentaram eficiência insatisfatória.

Palavras-chave: controle, broca-do-fruto, graviola.

ABSTRACT

Among the main pests that occur in sour sop orchards the fruit borer, *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae) poses as one of the most important for serious damages it causes in fruit. In addition to making fruit holes which reduces its fresh market value, it also promotes openings for deteriorating fungus to penetrate for further post-harvest infection, contributing to loss in the pulp industry as well. In spite of the importance of damage caused by this pest, scientific studies to control it are scarce. The work presented here, developed in the experimental station of the Embrapa Tropical Agroindústria, in Pacajus, aimed to evaluate the activity of natural and synthetic products in the control to the fruit borer, in two application intervals in uncovered and covered fruits. The experiment was laid out in a complete randomized design as a 4x2x2 factorial described as four products: a pyrethroid insecticide Deltamethrin (Decis 25 CE^R, Bayer CropScience), a organochlorine insecticide Endosulfan (Thiodan CE^R Bayer CropScience), a product Azadiracthin based (*Azadirachta indica*) (Natuneen^R Agripec Farmaceutica SA), and a watery extract of *Licania rigida*; two intervals of application (14 and 28 days); and fruit uncovered and covered with tissue-not-tissue (TNT) G-16, adding up to 18 treatments, each one with 9 replications. Deltamethrin and Endosulfan attained the highest efficiency for controlling the fruit borer (%E = 50,60). There were no differences on intervals of application and covering the fruit. The Treatments don't showed satisfactory efficiency.

Keywords: *Cerconota anonella*, control, *Annona muricata*

2.1. INTRODUÇÃO

A gravioleira (*Annona muricata* L.) é uma frutífera da família Annonaceae, que há-se destacado por apresentar ótimo potencial de comercialização no mercado interno e com grandes perspectivas para exportação (BARBOSA et al, 2003).

Ao se tratar da fenologia desta anonácea, de acordo com Araújo Filho et al. (1998), os frutos levam de três a seis semanas para iniciar o seu desenvolvimento após a polinização, atingindo a maturação com cinco a seis meses, os quais devem ser colhidos quando a coloração verde-escura mudar para verde-claro-brilhante e as espículas (falsos espinhos) quebrarem-se facilmente, ou quando sob leve pressão do fruto, constatar-se que a polpa está um pouco mole.

A graviola tem representado relevante papel na economia do Estado do Ceará e de toda a Região Nordeste. Entretanto, seu cultivo requer peculiar tratamento por apresentar, apesar de quantidade relativamente pequena, insetos-pragas e doenças de difícil controle. Uma das mais sérias pragas encontradas é a broca-do-fruto, *Cerconota anonella* (Lepidóptera: Oecophoridae). Carrera (1980) ressalta que, embora indiferentes à economia humana na forma adulta, na fase de larva ou lagarta, esta praga destrói vorazmente grande número de plantas úteis, causando muitos prejuízos às lavouras e ao homem. A mariposa *Cerconota anonella* pertence à família *Stenomatidae*, mais recentemente mudada para Oecophoridae, que é composta de microlepidópteros de tamanho médio (2cm), com asas anteriores de contorno mais ou menos elíptico e as posteriores largas, segundo o mesmo autor.

Gutierrez & Trochez (1977) encontraram que a duração do estado de pupa, em condições de laboratório, medeia de 9 a 14 dias, sendo seu ciclo total de aproximadamente 36 dias. Cada fêmea adulta põe apenas um ovo por fruto, embora possa haver mais de uma postura em um mesmo fruto, situação em que já se constataram cerca de 30 lagartas por fruto (BASTOS, 1981).

No controle de *C. anonella*, além dos tratamentos culturais, como a retirada dos frutos atacados do pomar e o ensacamento dos frutos, recomenda-se o uso de defensivos químicos.

O piretróide, comercialmente conhecido por Decis 25 CE é um inseticida cujo ingrediente ativo é a deltametrina, classificado como medianamente tóxico, sendo um produto medianamente perigoso ao meio ambiente (Andrei, 2005).

O endossulfan é o principal componente do Thiodan CE^R, Bayer CropScience, um produto inseticida e acaricida, pertencente ao grupo químico dos

ciclodienoclorado, classe toxicológica II (medianamente tóxico), portanto, não muito perigoso ao meio ambiente (Andrei, 2005).

De acordo com Martinez (2002) os inseticidas naturais derivados do nim, cujo princípio ativo é a azadiractina são biodegradáveis, não deixando resíduos tóxicos nos alimentos. Possuem ação repelente, anti-alimentar, reguladora de crescimento e inseticida. A planta possui em torno de 50 compostos terpenóides, a maioria com ação sobre os insetos.

Prates et al (2003) estudaram o efeito do nim sobre a lagarta do milho, *Spodoptera frugiperda*, também pertencente à ordem Lepidoptera, chegando à conclusão de que o extrato aquoso das folhas do nim apresenta efeito inseticida sobre a referida praga.

A oiticica [*Licania rigida* (Benth.) Fritsch], da família Rosaceae, tendo como sinônimo *Pleurangina umbrosissima*., é encontrada em quase todo o interior do Ceará, ocorrendo também nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Bahia (MAIA, 2004). Considerada endêmica da caatinga, a oiticica já foi utilizada na fabricação de sabões devido a saponinas em sua constituição. Sua contribuição para a economia já foi significativa, mas atualmente, não se têm muitos registros de sua aplicação.

O ensacamento de frutos é um procedimento que os produtores adotam para o controle de pragas, na maioria dos casos eficiente, apesar da onerosa e especializada mão de obra exigida. Carneiro & Bezerril (1993) estudando o controle das brocas que atacam o fruto da gravioleira afirmam que, se o ensacamento for aplicado suficientemente cedo, antes de atingir 5,0cm de comprimento, obtém-se completa proteção.

Bustillo & Peña (1992) sugerem que o envolvimento de frutos com sacos contendo pesticidas podem ser acrescidos aos programas de controle da broca dos frutos, oferecendo, assim, um adequado controle.

Diante do crescente valor comercial que os derivados da graviola, como também o apreço que se tem pela fruta “in natura”, é indispensável que pesquisas e estudos acerca das peculiaridades inerentes ao cultivo da apreciada fruta sejam cada vez mais constantes na comunidade científica.

O experimento aqui relatado teve como objetivo a avaliação do potencial e propriedades inseticidas de produtos naturais e do desempenho de compostos organo-sintéticos sobre a broca-do-fruto, *Cerconota anonella*, em gravioleiras.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de irrigação na Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus – Ce, caracterizada pela posição geográfica 4°10' de latitude e 38°27' de longitude oeste, com altitude de 60 metros acima do nível do mar.

A área experimental apresenta solo do tipo arenoso, plano, de baixa fertilidade natural e pH 5,6, clima semi-árido do tipo Bsh, segundo Koeppen. As gravioleiras encontravam-se separadas por espaçamento de 5 x 4m.

Para a pesquisa, selecionou-se frutos com aproximadamente 5cm de comprimento nas gravioleiras da bordadura que receberam os tratamentos no período de março a setembro de 2005.

Os tratamentos compuseram-se de produtos naturais e sintéticos aplicados em dois intervalos tempo, associados ou não ao ensacamento do fruto.

Utilizou-se extrato aquoso do fruto de oiticica, *Licania rigida* e Natuneem® (óleo da semente de nim, *Azadiracta indica*) como produtos naturais e, como inseticidas organo-sintéticos, o endossulfan (Thiodan CE^R Bayer CropScience) e a deltametrina (Decis 25 CE^R, Bayer CropScience).

Obteve-se o extrato aquoso do fruto de oiticica pela utilização de 10g de polpa do fruto sem casca (mesocarpo) macerada e diluída em 100ml de água destilada, por 36 horas. Após as quais, a solução era coada e levada a campo para pulverização. Os frutos foram colhidos em janeiro de 2005 nas dependências da Escola Agrotécnica Federal de Crato-Ce.

O Natuneem é composto do óleo extraído da prensagem da semente à frio, fabricado pela Natural Rural.

A aplicação dos produtos deu-se a baixo volume com pulverizadores manuais, da marca Guarany®, com capacidade total de 1,25L, sendo 1,0L sua capacidade útil, munidos de compressão 300KPa e com jato direcionado, facilitando o alcance localizado dos frutos.

Os invólucros para o ensacamento dos frutos foram confeccionados com TNT (tecido-não-tecido), tipo G-16 de cor branca. O TNT é um material fibroso que imita tecido, feito com algodão e matéria-prima sintética. A confecção dos sacos ocorreu

de acordo com a necessidade de troca e, seus tamanhos variavam conforme o crescimento do fruto. A manutenção dos sacos dava-se quando de sua deteriorização e/ou quando seu tamanho tornava-se inadequado para o manejo durante a aplicação dos tratamentos, ocorrendo, então, a troca por outro apropriado. Usou-se arame plastificado para prender os invólucros junto ao pedúnculo do fruto.

Os tratamentos, em número de 18, com 9 repetições, obedeceram ao delineamento experimental inteiramente casualizado em fatorial 4x2x2, foram os seguintes:

Tratamento 1: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 2: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 14 dias, sem ensacamento do fruto.

Tratamento 3: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto

Tratamento 4: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto.

Tratamento 5: extrato aquoso do fruto de oiticica, aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto da graviola.

Tratamento 6: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 14 dias, sem ensacamento do fruto da graviola.

Tratamento 7: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto da graviola.

Tratamento 8: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto da graviola.

Tratamento 9: endosulfan a 0,07% aplicado cada 14 dias + ensacamento.

Tratamento 10: endosulfan a 0,07% aplicado cada 14 dias, sem ensacamento.

Tratamento 11: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias + ensacamento.

Tratamento 12: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias, sem ensacamento.

Tratamento 13: deltametrina a 0,05% aplicado cada 14 dias + ensacamento.

Tratamento 14: deltametrina a 0,05% aplicado cada 14 dias, sem ensacamento.

Tratamento 15: deltametrina a 0,05% aplicado cada 28 dias + ensacamento.

Tratamento 16: deltametrina a 0,05% aplicado cada 28 dias, sem ensacamento

Tratamento 17: Testemunha com ensacamento (testemunha relativa)

Tratamento 18: testemunha sem ensacamento (testemunha absoluta)

Os frutos caídos, devidos à grande taxa de abscisão em gravioleiras, eram substituídos por outros em estágio de desenvolvimento semelhante ao inicial (5cm).

À medida que os frutos iam chegando no ponto de colheita, as avaliações eram feitas. Avaliou-se o número de orifícios construídos pela larva de *Cerconota anonella*, a broca dos frutos, atribuindo-se aos frutos nota igual ao número de orifícios encontrados, de modo que, se no fruto fossem constatados dois orifícios, a nota atribuída era 2, se o fruto possuísse três, recebia nota 3.

Das nove repetições de cada tratamento, obteve-se uma média ponderada do número de orifícios encontrados nos frutos. Os dados foram transformados em $\sqrt{X + 0,5}$ e analisados pelo SAS – Statistical Analysis System.

As médias dos produtos foram comparadas pelo Teste de Tukey. O teste de Dunnet foi aplicado à comparação das médias das testemunhas com cada tratamento do fatorial, ou seja, com cada média resultante da combinação produto x ensacamento x freqüência de aplicação.

Para a mensuração da porcentagem de eficiência de cada tratamento, usou-se o Teste de Eficiência (ABBOTT, 1925).

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revela o efeito significativo ($P = 0,05$) entre os tratamentos compostos pelos produtos (Natuneem, extrato aquoso de oiticica, endosulfan e deltametrina), pela presença ou ausência de ensacamento e pelo intervalo de aplicação dos produtos (Tabela 1).

A análise do desempenho dos produtos isolados, pelo desdobramento do fatorial, permite inferir que pelo menos um deles é significativamente diferente ($P = 0,05$). Não ocorrendo o mesmo com os demais componentes do fatorial (ensacamento – tabela 2; frequência de aplicação – tabela 3; interações – tabela 1).

O resultado encontrado pela comparação de médias dos produtos encontra-se discriminado a seguir:

$$\begin{aligned} \text{Nim} - \text{Oiticica} &= 0,0395^{\text{NS}} \\ \text{Nim} - \text{Endosulfan} &= 0,2242^* \\ \text{Nim} - \text{Deltamedrina} &= 0,3738^* \\ \text{Oiticica} - \text{Endosulfan} &= 0,1847^* \\ \text{Oiticica} - \text{Deltametrina} &= 0,3343^* \\ \text{Endosulfan} - \text{Deltametrina} &= 0,1496^{\text{NS}} \end{aligned}$$

Obteve-se o seguinte:

Produto	
Deltametrina	A
Endosulfan	A
Oiticica	B
Nim	B

Desta forma, o inseticida que apresentou menor média de dano ($\mu = 0,7243$) no controle da broca do fruto, *Cerconota anonella*, foi a deltametrina, não diferindo, porém, estatisticamente do endosulfan.

A testemunha absoluta (não ensacada) diferiu estatisticamente da testemunha relativa (ensacada), ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1), ou seja, neste caso, houve efeito do ensacamento na testemunha relativa, pois a testemunha absoluta nada recebeu como barreira ao ataque de *C. anonella*, possuindo média de dano maior e significativamente diferente.

Uma das testemunhas diferiu significativamente dos tratamentos analisados em fatorial (Tabela 1). Fato este indicativo de que o ataque da praga aos frutos-testemunha foi relevante quando comparado com o ataque aos frutos que receberam tratamento químico natural ou de organo-sintético.

A comparação de cada testemunha com cada combinação do fatorial revelou o seguinte:

Testemunha relativa:

Testemunha _{rel} – tratamento 1	= 0,0575 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 2	= 0,0897 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 3	= 0,1507 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 4	= 0,2107 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 5	= 0,0409 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 6	= 0,1228 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 7	= 0,0337 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 8	= 0,1145 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 9	= 0,1403 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 10	= 0,1312 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 11	= 0,2696 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 12	= 0,0626 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 13	= 0,2696 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 14	= 0,2049 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 15	= 0,2696 ^{NS}
Testemunha _{rel} – tratamento 16	= 0,2696 ^{NS}

Testemunha absoluta:

Testemunha _{abs} – tratamento 1	= 0,3974 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 2	= 0,3652 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 3	= 0,3042 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 4	= 0,2442 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 5	= 0,414 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 6	= 0,3321 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 7	= 0,4212 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 8	= 0,3404 ^{NS}
Testemunha _{abs} – tratamento 9	= 0,5952*
Testemunha _{abs} – tratamento 10	= 0,3237 ^{NS}

Testemunha_{abs} – tratamento 11 = 0,7245*
 Testemunha_{abs} – tratamento 12 = 0,5175^{NS}
 Testemunha_{abs} – tratamento 13 = 0,7245*
 Testemunha_{abs} – tratamento 14 = 0,6598*
 Testemunha_{abs} – tratamento 15 = 0,7245*
 Testemunha_{abs} – tratamento 16 = 0,7245*

O resultado dos testes de Dunnet apontou que a testemunha relativa, ou seja, os frutos que foram ensacados, não diferiram em sanidade dos demais tratamentos e a testemunha absoluta diferiu estatisticamente ($P = 0,05$) dos tratamentos onde foram aplicados endosulfan com ensacamento nos dois intervalos de aplicação e dos tratamentos onde utilizou-se daltametrina com e sem ensacamento, nos dois intervalos de aplicação. Estes tratamentos apresentaram as menores médias de dano aos frutos pelas lagartas de *Cerconota anonella*, em contraste com a testemunha que não recebeu nenhum tratamento contra o ataque da broca-do-fruto e que apresentou maior média de dano, significativamente diferente.

Embora o efeito do ensacamento não tenha sido significativo quando analisado dentro do fatorial, observa-se que nas testemunhas relativas o foi. Logo, a média de danos observada na testemunha ensacada quando comparadas à média de danos de cada tratamento não apresentou diferença.

Os tratamentos com frutos ensacados não apresentaram diferença significativa com o tratamento sem ensacamento, indicando que o saco de TNT G-16 não foi eficiente no controle da broca do fruto (Tabela 2).

Por apresentar algodão em sua estrutura, os sacos de TNT G-16, com pouca frequência atraíram traças para seu interior que, possivelmente, poderiam ter causado os rasgos encontrados em alguns invólucros. Os orifícios do saco coincidiam com os danos da broca-do-fruto, contudo, não se registrou as duas observações ao mesmo tempo, ou seja, no momento em que observava-se a traça, não havia furos no saco de TNT e, quando havia o orifício no invólucro, não encontrava-se traça no seu interior.

Apesar do resultado obtido, a utilização de invólucros juntamente com inseticidas demonstrou ser o melhor resultado na pesquisa feita por Broglio-Micheletti e Berti-Filho (2000) a respeito do controle de *Cerconota anonella* em

pomares de graviola, onde a utilização de clorpirifós + saco plástico, apresentou 92% dos frutos sadios.

Os intervalos de tempo entre as pulverizações, observados no experimento (14 e 28 dias) não diferiram estatisticamente, como mostra a Tabela 3.

Nenhuma das interações do fatorial foi significativa ($P = 0,05$) (Tabela 1).

Aplicado o Teste de Eficiência (ABBOTT, 1925) obteve-se o resultado a seguir:

Tratamento 1: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto → %E = 27.75

Tratamento 2: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 14 dias sem ensacamento do fruto → %E = 25.50

Tratamento 3: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto → %E = 21.24

Tratamento 4: natuneem[®] (2ml/L de água) aplicado cada 28 dias sem ensacamento do fruto → %E = 17.05

Tratamento 5: extrato aquoso do fruto de oiticica, aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto da graviola → %E = 28.91

Tratamento 6: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 14 dias sem ensacamento do fruto da graviola → %E = 23.19

Tratamento 7: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto da graviola → %E = 29.42

Tratamento 8: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias sem ensacamento do fruto da graviola → %E = 23.77

Tratamento 9: endosulfan a 0,07% aplicado cada 14 dias + ensacamento → %E = 41.57

Tratamento 10: endosulfan a 0,07% aplicado cada 14 dias sem ensacamento → %E = 22.61

Tratamento 11: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias + ensacamento → %E = 50.60

Tratamento 12: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias sem ensacamento → %E = 36.14

Tratamento 13: deltametrina a 0,05% aplicado cada 14 dias + ensacamento → %E = 50.60

Tratamento 14: deltametrina a 0,05% aplicado cada 14 dias sem ensacamento → %E = 46.08.

Tratamento 15: deltametrina a 0,05% aplicado cada 28 dias + ensacamento → %E = 50.60

Tratamento 16: deltametrina a 0,05% aplicado cada 28 dias sem ensacamento → %E = 50.60

O teste de eficiência indica a percentagem de eficiência de cada tratamento, de modo que, nesse experimento, os tratamentos endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias + ensacamento; deltametrina a 0,05% aplicada cada 14 dias + ensacamento; deltametrina a 0,05% aplicada cada 28 dias + ensacamento e deltametrina 0,05% aplicada cada 28 dias e sem ensacamento, expressaram as maiores percentagens (50,60) no controle da broca do fruto, ainda que baixa.

A eficiência da deltametrina e do endosulfan, produtos recomendados por Junqueira et al s.d. (www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_28.pdf) e no endereço eletrônico: www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_guanabana.pdf, respectivamente, no tratamento de frutos expostos à *Cerconota anonella*, pode ter sido comprometido por três fatores inerentes à pesquisa:

1º) Queda dos frutos. Durante o experimento constatou-se queda de 52,47% dos frutos escolhidos (Melo et al, 2005), o que comprometeu a avaliação, no mesmo período, de todas as parcelas. Este percentual foi paulatinamente substituído. Por isso, as avaliações ocorreram em épocas diferentes, com clima e infestações da praga distintas. Frazão & Melo s.d. (<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/anonaceas.htm>) relatam que a taxa de abscisão foi de 73,7% no trabalho que desenvolveram com a cultura das anonáceas. 2º) O Decis, em alguns casos, causa abscisão dos frutos (PINTO e SILVA, 1994).

3º) O intervalo entre uma aplicação e outra foi longo, podendo, nesse interesse, a persistência do produto ter desaparecido, não impedindo o ataque da praga. O período de carência médio para o endosulfan é de 50 dias e para a deltametrina é

10 dias em frutíferas, contudo pode variar de 1 a 30 dias, dependendo da cultura (ANDREI, 2005).

Tabela 1. Análise de Variância dos tratamentos utilizados no controle da broca do fruto da gravioleira – *Cerconota annonela* aplicados em pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus – Ce, 2005.

Fonte de Variação	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Tratamentos	17	5,1848	0,3049	2,39*
Produtos	3	2,7091	0,9030	7,09*
Ensacamento	1	0,2941	0,2941	2,31
Frequência	1	0,01652	0,01652	0,1297
Prod.* Ensac.	3	0,1974	0,0658	0,51
Prod.* Freq.	3	0,2758	0,0919	0,72
Ensac.* Freq.	1	0,0048	0,0048	0,03
Prod.* Ensac.* Freq	3	0,0124	0,0041	0,03
Testemunhas	1	0,8144	0,8144	6,3975*
Testemunhas*Fatorial	1	0,8603	0,8603	6,758*
Resíduo	120	15,2837	0,1273	-
Total	137	20,4685	-	-

CV=36,8362

* = significativo a 5% de probabilidade

Tabela 2. Número médio de orifícios causados pela broca-do-fruto nos frutos de graviola ensacados e não ensacados em graviolas do pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus-Ce, 2005.

Tratamento	Média
Não ensacado	0,9981 a
Ensacado	0,9469 a

Diferença Mínima Significativa: 0,1215
P = 0,05

Tabela 3. Número médio de orifícios causados pela broca-do-fruto nos frutos de graviola pulverizados com inseticidas e bioinseticidas em dois intervalos de aplicação em graviolas do pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus-CE, 2005.

Freqüência de aplicação	Média
28 dias	0,9281 a
14 dias	0,9548 a

Diferença Mínima Significativa: 0,1278
P = 0,05

2.4 CONCLUSÃO

Nas condições de realização do experimento conclui-se que:

Os tratamentos utilizados para o controle de *Cerconota anonella* em pomar de graviola apresentaram eficiência insatisfatória.

2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, n. 18, p. 265-267, 1925.

ANDREI, E. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo: **Andrei**, 2005. 1141p.

ARAÚJO FILHO, G.C. de; ANDRADE, O.M.S.; CASTRO, F.de A.; SÁ, F.T. Instruções Técnicas para o cultivo da Gravioleira. **Instruções Técnicas – Embrapa Agroindústria Tropical**, nº02, p.1-10, dez/1998.

BARBOSA, Zenaíde, SOARES, Ismail e CRISOSTOMO, Lindbergue Araújo. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de gravioleira. **Rev. Bras. Frutic.**, dez. 2003, vol.25, no.3, p.519-522. ISSN 0100-2945.

BASTOS, J.A.M. **Principais pragas das culturas e seus controles**. Nobel. 3ª edição. São Paulo, 1985, 223p.

BROGLIO-MICHELETTI, Sônia Maria Forti and BERTI-FILHO, Evôneo. **Control of Cerconota anonella in a soursop orchard**. *Sci. agric.*, July/Sept. 2000, vol.57, no.3, p.557-559. ISSN 0103-9016

BUSTILLO, A.E.; PEÑA, J.E. Biology and control of the *Annona* fruit borer *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). **Fruits**, Jan-feb.1992, vol.47, nº1, p.81-84

CARNEIRO, Jocicler da S.; BEZERRIL, Ely F. Controle das brocas dos frutos (*Cerconota anonella*) e das sementes (*Bephratelloides maculicolis*) da graviola no planalto da Ibiapaba – Ce. **An. Soc. Ent. Brasil** 22(1), 1993

CARRERA, M.; **Entomologia para você**. Nobel. 5ª edição. São Paulo, 1980.

FRANZÃO, A.A.; MELO, B. s.d. <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/anonaceas.htm>

GUTIÉRREZ, B.A. de.; TRÓCHEZ, A. Estudio sobre plagas de las Anonáceas em el Valle Del Cauca. **Revista Colombiana de Entomologia**, Março/Abril, 1977.

JUNQUEIRA, K.P.; VALE, M.R. do; PIO, R.; RAMOS, J.D. Cultura da gravioleira (*Annona muricata*). www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_28.pdf

MAIA, Gerda Nickel. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1ª ed. São Paulo. D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. p.279-285.

MARTINEZ, S.S. **O Nim - Azadirachta indica - Natureza, Usos Múltiplos, Produção**. Londrina, IAPAR, 2002. 142 p.

MELO, B. S. C. ; CARDOSO, J. E. ; BLEICHER, E. . Percentagem de perda dos frutos em gravioleiras. In: VII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutos , 2005, Fortaleza. **Anais**: VII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutos, 2005.

PRATES, Hélio Teixeira, VIANA, Paulo Afonso and WAQUIL, José Magid. Activity of neem tree (*Azadirachta indica*) leaves aqueous extract on *Spodoptera frugiperda*. **Pesq. agropec. bras.**, Mar. 2003, vol.38, no.3, p.437-439. ISSN 0100-204X.

www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_guanabana.pdf

CAPÍTULO 3

Avaliação do Potencial Inseticida de Produtos Naturais e de Síntese no Controle da Broca da Semente de Graviola - *Bephratelloides* spp

RESUMO

A broca-da-semente, *Bephratelloides* spp. (Hymenoptera: Eurytomidae), constitui uma das mais importantes pragas relacionadas com a cultura da graviola, *Annona muricata* L. Seu controle torna-se difícil pelo fato de a vespa adulta ovopositar sob a superfície do fruto, dificultando o contato com o ovo, além disso, todo o período de desenvolvimento ocorre dentro do fruto. Com a crescente demanda, tanto de produtos derivados da graviola, como do próprio fruto “in natura”, no mercado nacional e com perspectivas para exportação, vários são os produtores que optam pela produção da fruta. Mas, com a falta de informações científicas a respeito da melhor forma de manejo do pomar de graviola, fica ainda mais difícil sua produção. O trabalho desenvolvido teve por objetivo verificar a ação de produtos naturais e de síntese, bem como o uso do ensacamento na defesa do fruto contra a referida praga. Para tanto, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em fatorial 4x2x2, para o teste de quatro produtos defensivos: deltametrina a 0,05% (Decis 25 CE^R, Bayer CropScience), endosulfan a 0,07% (Thiodan CE^R Bayer CropScience), Natuneem (extrato oleoso da semente de *Azadiracta indica*) e extrato aquoso de oiticica, ensacamento ou não de frutos, e dois intervalos de aplicação, totalizando 18 tratamentos, com 09 repetições. Fez-se uso do Teste de Tukey para comparação das médias do desempenho dos produtos e do Teste de eficiência de Abbott para avaliação do percentual de eficiência de cada tratamento. O ensacamento demonstrou eficiência no controle à mesma praga, mas os tratamentos com maior porcentagem de redução (%E = 39,51) da população da vespa, *Bephratelloides* spp. foram: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto; endosulfan aplicado cada 14 dias + ensacamento; endosulfan aplicado cada 28 dias + ensacamento; deltametrina aplicada cada 14 dias + ensacamento do fruto; deltametrina aplicada cada 28 dias + ensacamento do fruto e deltametrina aplicada cada 28 dias sem ensacamento do fruto. O desempenho dos tratamentos contra *Bephratelloides* spp. não atingiu percentual de eficiência satisfatório.

Palavras-cheve: controle, broca-da-semente, graviola

ABSTRACT

The seed borer, *Bephratelloides* spp. (Hymenoptera: Eurytomidae), is one of the most important pest associated with sour sop crop, *Annona muricata* L. Its control becomes difficult due to the fact of the adult wasp lays its eggs under the surface of the fruit, making it difficult the contact with the egg, moreover, all the period of development occurs inside of the fruit. With the increasing demand, as much of products derived from sour sop, as of the proper fresh fruit in the national market and with perspectives for exportation, there has been an increasing in sour sop growers. But, with the lack of scientific information regarding to crop management, profitable yields become more difficult. The objective of this work was to verify the action natural and synthetic products in the control, as well as covering the fruit to protect it against this pest. To achieve goal an experiment was laid out in a complete randomized design as a 4x2x2 factorial described as four products: a pyrethroid insecticide Deltamethrin (Decis 25 CE^R, Bayer CropScience), a organochlorine insecticide Endosulfan (Thiodan CE^R Bayer CropScience), a product Azadiracthin based (*Azadirachta indica*) (Natuneen^R Agripec Farmaceutica SA), and a watery extract of *Licania rigida*; two intervals of application (14 and 28 days); and fruit uncovered and covered with tissue-not-tissue (TNT) G-16, adding up to 18 treatments, each one with 9 replications. The Tukey Test was used to compare obtained means of performance of the products and the Abbott Test of efficiency to evaluate the percentage of efficiency of each treatment. The covering the fruit was also efficient in the control. Treatments which demonstrated higher efficiency were: *Licania* extract applied every 28 days and uncovered fruit; Endosulfan applied every 14 days and covered fruit; Endosulfan applied to each 28 days and covered fruit; Deltamethrin applied every 14 days and covered fruit; Deltamethrin applied every 28 days and covered fruit and Deltamethrin applied every 28 days and uncovered fruit. The performance of the treatments against *Bephratelloides* spp. did not reached satisfactory percentage of efficiency.

Keywords: *Bephratelloides* spp, control, *Annona muricata*

3.1. INTRODUÇÃO

O fruto da gravioleira, *Annona muricata* L. vem assumindo grande valor comercial na Região Nordeste do Brasil, destacando-se o Ceará como um dos principais produtores. Não só por causa da grande aceitação por parte do mercado consumidor, mas, sobretudo, pela crescente demanda das indústrias de fabricação de sucos e sorvetes é que seu valor comercial tem incentivado, paulatinamente, o cultivo dessa anonácea (ARAÚJO FILHO et al, 1998).

Constata-se uma vasta entomofauna associada à cultura da graviola. Pena & Bennet (1995) mencionam Coccidae (Homóptera), Noctuidae, Oecophoridae (Lepidoptera), Eurytomidae (Hymenoptera) e Nitidulidae (Coleóptera) como as famílias de artrópodes mais freqüentemente observadas em *Annona* spp., sendo *Bephratelloides cubensis*, *B. pomorum*, *Cerconota anonella*, *Parasaissetia nigra*, *Saissetia coffeae*, *S. oleae* e *Cocytius antaeus* as espécies mais comuns de artrópodes em países tropicais. Tais espécies são estenófagas.

Os himenópteros possuem tamanho reduzido; os maiores himenópteros conhecidos não ultrapassam 70mm de comprimento. Os caracteres gerais destes insetos são: olhos grandes, antenas longas, aparelho bucal com mandíbulas grandes, trituradoras. O mesotórax é a parte mais desenvolvida do tórax, as asas são membranosas, as anteriores sempre maiores que as posteriores. O abdome, na maioria dos himenópteros, é estreitado na base. São ovíparos e as larvas de dois tipos: eruciformes (himenópteros de abdome sésil) e vermiformes (himenópteros de abdome paciulado) (CARRERA, 1980).

A graviola, conforme Nadel & Peña (1991), é a maior fonte de *Bephratelloides cubensis* (Hymenoptera: Eurytomidae) durante a primavera, na Florida, já que a emergência dos adultos de *B. cubensis* acontece no inverno e primavera. O controle desta vespa torna-se difícil pelo fato de a oviposição dá-se sob a epiderme do fruto, dificultando a ação dos produtos que venham a ser utilizados, a fim de controlá-la.

Apesar de haver certo grau de dificuldade para atingir essa importante praga das plantações de graviola, testou-se a atividade inseticida do extrato aquoso da oiticica, *Licania rígida* Benth., do óleo da semente do nim, *Azadiracta indica* (A. Juss), do endossulfan e da deltametrina.

Planta típica dos solos aluviais da Região Jaguaribana, a oiticica já desempenhou, em passado não muito distante, importante função econômica na

indústria nordestina de óleos, sabões e outros derivados (FREIRE et al., 2004). Embora Freire et al. (2004) tenham destacado a oiticica como típica da Região Jaguaribana, esta pode ser encontrada também em quase todo o interior do Ceará (MAIA, 2004) como também na capital cearense. Segundo a descrição botânica de Braga (1960), o fruto da oiticida é drupáceo, fusiforme ou ovalado, medindo entre 2,5 e 7,5 cm de comprimento com caroço envolto por uma massa amarela, rala, de cheiro um tanto desagradável e fibrosa, sendo a casca do fruto verde, mesmo quando maduro, tornando-se amarelo-escuro quando seca.

O óleo extraído da semente do nim, *Azadiracta indica*, da família Meliaceae tem sido utilizado pelas mais variadas áreas da comunidade científica, como, por exemplo, um estudo feito por Viegas Junior (2003) sobre os compostos químicos do nim e suas potenciais propriedades inseticidas. O autor ressalta que a eficiência e a seletividade observadas nos compostos isolados de *A. indica* refletem a enorme contribuição que a natureza pode fornecer, justificando a urgência com que se buscam alternativas para os produtos inseticidas sintéticos convencionais.

Informações sobre a diversidade do uso do nim foram encontradas no site http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Azadirachta_indica.htm: plantios em fazendas para utilização do "inseticida natural" e da madeira; produção de inseticida; tintura medicinal veterinária e humana contra vermes, fungos, bactérias e infecções de modo geral; produção de óleo; cobertura vegetal em áreas de cultivo, como proteção contra pragas. Os frutos, sementes, óleo, folhas, casca e raízes têm os mais variados usos: anti-sépticos, antimicrobianos, antimalária, contra vermes intestinais, uso contraceptivo e várias outras aplicações.

O cultivo da graviola, apesar de se destacar na economia frutífera, tem um acervo de literatura pouco diversificado no que se refere às informações técnicas para manuseio do pomar. Esse quadro torna-se ainda mais escasso quando se tratam de pesquisas científicas em torno da problemática que envolve a cultura, de modo que se fazem necessários, o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos científicos acerca da Gravioleira e suas peculiaridades.

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação do potencial inseticida de produtos naturais e sintéticos no controle da broca-da-semente, *Bephratelloides* spp.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de irrigação na Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus – CE, caracterizada pela posição geográfica 4°10' de latitude e 38°27' de longitude oeste, com altitude de 60 metros acima do nível do mar.

A área experimental tem solo do tipo arenoso, plano, de baixa fertilidade natural e pH 5,6, clima semi-árido do tipo Bsh, segundo Koeppen. As gravioleiras encontravam-se separadas por espaçamento de 5 x 4m.

A composição dos tratamentos foi feita com: extrato aquoso do fruto de oiticica, *Licania rígida* e Natuneem® (óleo da semente de nim) como produtos naturais e, endosulfan (Thiodan CE^R Bayer CropScience) e deltametrina (Decis 25 CE^R, Bayer CropScience) como produtos sintéticos, associados ou não ao ensacamento dos frutos. Aplicaram-se os produtos em dois intervalos, 14 e 28 dias, com pulverizadores manuais de capacidade total de 1,25L, sendo 1,0L sua capacidade útil, munidos de compressão 300KPa e com jato direcionado, da marca Guarany®. O equipamento proporcionou pulverização a baixo volume e localizada dos frutos com aproximadamente 5cm de comprimento selecionados nas gravioleiras da bordadura do pomar.

O extrato aquoso do fruto de oiticica foi obtido da maceração de 10g de polpa do fruto diluído em 100ml de água destilada. Após 36 horas a solução foi coada e levada ao campo para aplicação. Colheram-se os frutos em janeiro de 2005 nas dependências da Escola Agrotécnica Federal de Crato-CE.

O Natuneem é composto do óleo extraído da prensagem da semente à frio, fabricado pela Natural Rural.

Os invólucros utilizados para o ensacamento dos frutos foram confeccionados com TNT (Tecido-não-tecido), tipo G-16, de cor branca. Trata-se de material formado por algodão e fibras sintéticas, imitando tecido. A confecção dos sacos ocorreu de acordo com a necessidade de troca e, seus tamanhos variavam conforme o crescimento do fruto. A manutenção dos sacos dava-se quando de sua deteriorização e/ou quando seu tamanho tornava-se inadequado para o manejo

durante a aplicação dos tratamentos, ocorrendo, então, a troca por outro apropriado. Usou-se arame plastificado para prender os invólucros junto ao pedúnculo do fruto.

Os tratamentos, em número de 18, com 9 repetições, em observância ao delineamento experimental inteiramente casualizado em fatorial 4x2x2, foram os seguintes:

Tratamento 1: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 14 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 2: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 14 dias, sem ensacamento do fruto.

Tratamento 3: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 28 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 4: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 28 dias, sem ensacamento do fruto.

Tratamento 5: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 6: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 14 dias, sem ensacamento do fruto.

Tratamento 7: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 8: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto.

Tratamento 9: endosulfan 0,07% aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 10: endosulfan a 0,07% aplicado cada 14 dias sem, ensacamento do fruto.

Tratamento 11: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 12: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto

Tratamento 13: deltametrina a 0,05% aplicada cada 14 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 14: deltametrina a 0,05% aplicada cada 14 dias, sem ensacamento do fruto.

Tratamento 15: deltametrina a 0,05% aplicada cada 28 dias + ensacamento do fruto.

Tratamento 16: deltametrina a 0,05% aplicada cada 28 dias, sem ensacamento do fruto

Tratamento 17: Testemunha com ensacamento de fruto (relativa)

Tratamento 18: Testemunha sem ensacamento de fruto (absoluta)

Devido à abscisão dos frutos, as parcelas perdidas foram substituídas por outra (fruto saudável com 5cm de comprimento).

À medida que os frutos iam atingindo o ponto de colheita, as avaliações eram feitas. Avaliou-se o número de orifícios construídos pela larva de *Bephratelloides* spp. Durante a contagem dos orifícios, atribuíram-se notas iguais ao número de orifícios encontrados nos frutos, de modo que, se no fruto houvesse dois orifícios, a nota atribuída era 2, se o fruto possuísse três, recebia nota 3.

Das nove repetições de cada tratamento, obteve-se uma média ponderada do número de orifícios dos frutos de cada tratamento e os dados levantados, transformados em $\sqrt{X + 0,5}$. O SAS – Statistic Analysis System foi utilizado para a construção do quadro da análise de variância.

Utilizou-se o Teste de Tukey para comparação de médias do desempenho individual dos produtos.

Também lançou-se mão do Teste de Eficiência (ABBOTT, 1925), a fim de se medir a eficiência de cada tratamento, em percentagem.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos diferiram significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, fazendo-se necessária a análise dos seus desdobramentos em efeito (Tabela 4).

A análise de variância demonstrou ser significativamente diferente, dentro dos tratamentos, pelo menos um dos produtos testados, desta forma, recorreu-se ao Teste de Tukey, para comparação das médias do desempenho apresentado por seus respectivos produtos.

Os módulos das diferenças entre as médias foram:

$$\text{Deltametrina} - \text{Nim} = 0,5299^*$$

$$\text{Deltametrina} - \text{Oiticica} = 0,2694^{\text{NS}}$$

$$\text{Deltametrina} - \text{Endosulfan} = 0,0172^{\text{NS}}$$

$$\text{Nim} - \text{Oiticica} = 0,2605^{\text{NS}}$$

$$\text{Nim} - \text{Endosulfan} = 0,5127^*$$

$$\text{Oiticica} - \text{Endosulfan} = 0,2522^{\text{NS}}$$

Obtendo-se o seguinte resultado pelo Teste de Tukey:

Produto	
Deltametrina	A
Endosulfan	A
Oiticica	A B
Nim	B

O produto que apresentou menor média de dano aos frutos pela broca-da-semente, *Bephratelloides* spp., foi a deltametrina ($\mu = 0,7244$), não diferindo, porém, significativamente do endosulfan ($\mu = 0,7416$) e Oiticica ($\mu = 0,9938$).

O efeito do ensacamento analisado separadamente foi significativo ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 5). Entretanto, torna-se desnecessária a aplicação de testes comparativos de médias, já que esse desdobramento do tratamento possui apenas um grau de liberdade. Neste caso, leva-se em consideração apenas a menor média para identificação do tratamento mais apropriado. Identificou-se que o melhor

tratamento, com média = 0,8060, ocorreu nos frutos que foram ensacados. Oliveira et al (2001), em estudo sobre a incidência de danos da broca-da-semente em frutos de graviola, concluem que a forma mais eficiente de controle desta vespa é o ensacamento dos frutos.

Os intervalos de aplicação dos produtos adotados no experimento não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 6). Nas literaturas consultadas, os intervalos de aplicação sugeridos para o tratamento dos frutos expostos ao ataque de *Bephratelloides* spp., geralmente, são entre 10 e 15 dias, como observado em Pinto & Silva (1994).

No presente estudo nenhuma das interações foi significativa, considerando o intervalo de confiança observado (Tabela 4).

As testemunhas (absoluta e relativa) não apresentaram diferenças entre si, nem quando comparadas com os demais tratamentos, o que indica pequeno nível de ataque aos frutos da gravioleira.

O Teste de Eficiência (ABBOTT, 1925) foi utilizado para mensuração da porcentagem de eficiência de cada tratamento, tomando-se como parâmetro de comparação, a testemunha. Neste experimento obtiveram-se os seguintes resultados:

Tratamento 1: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 14 dias + ensacamento do fruto → %E = 26.29

Tratamento 2: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 14 dias, sem ensacamento do fruto → %E = - 40.01

Tratamento 3: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 28 dias + ensacamento do fruto → %E = 10.82

Tratamento 4: natuneem[®] (extrato oleoso da semente do nim), 2ml/L de água aplicados cada 28 dias, sem ensacamento do fruto → %E = 29.07

Tratamento 5: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto → %E = 2.63

Tratamento 6: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 14 dias, sem ensacamento do fruto → %E = 16.46

Tratamento 7: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto → %E = 39.51

Tratamento 8: extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto → %E = 3.27

Tratamento 9: endosulfan 0,07% aplicado cada 14 dias + ensacamento do fruto → %E = 39.51

Tratamento 10: endosulfan a 0,07% aplicado cada 14 dias sem, ensacamento do fruto → %E = 33.18

Tratamento 11: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias + ensacamento do fruto → %E = 39.51

Tratamento 12: endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto → %E = 30.66

Tratamento 13: deltametrina a 0,05% aplicada cada 14 dias + ensacamento do fruto → %E = 39.51

Tratamento 14: deltametrina a 0,05% aplicada cada 14 dias, sem ensacamento do fruto → %E = 33.98

Tratamento 15: deltametrina a 0,05% aplicada cada 28 dias + ensacamento do fruto → %E = 39.51

Tratamento 16: deltametrina a 0,05% aplicada cada 28 dias, sem ensacamento do fruto → %E = 39.51

Os tratamentos onde participaram o extrato aquoso do fruto de oiticica aplicado cada 28 dias, sem ensacamento do fruto; endosulfan a 0,07% aplicado cada 14 dias + ensacamento; endosulfan a 0,07% aplicado cada 28 dias + ensacamento); deltametrina a 0,05% aplicada cada 14 dias + ensacamento do fruto; deltametrina a 0,05% aplicada cada 28 dias + ensacamento do fruto) e deltametrina a 0,05% aplicada cada 28 dias, sem ensacamento do fruto tiveram apenas 39,51% de eficiência no controle à referida broca.

Embora o óleo da semente do nim não tenha desenvolvido controle satisfatório à referida praga, nas condições em que foi realizado o trabalho, há na literatura relatos que indicam o oposto. Thomson (2001), em seu livro sobre inseticidas químicos da agricultura, considera o nim, tanto um regulador de

crescimento, como possui atividade deterrente no controle de *Bephratelloides cubensis*.

Braga Sobrinho et al (2000) utilizaram deltametrina, na concentração de 2,0 ml do produto comercial por cada litro de água, para o controle da broca-da-semente, chegando ao resultado satisfatório de 13,1% de frutos atacados, apenas. Bezerra et al. s.d. (<http://www.ipa.br/RESP/resp21.htm>) também recomendam Decis 25 CE^R no controle da referida praga.

Os estudos apresentados a respeito do controle exercido pelos produtos testados sobre a broca-da-semente não condizem com o resultado observado nesta pesquisa, onde a baixa eficácia encontrada pode ter residência nas seguintes considerações:

- A vespa oviposita sob a epiderme do fruto. Para atingir o ovo, o produto tem que ter ação de profundidade
- Como não há vestígio de ataque no fruto, pode-se ter selecionado frutos já atacados
- O intervalo entre uma aplicação e outra foi longo, podendo, nesse interesse, a persistência do produto ter desaparecido, não impedindo o ataque da praga. O período de carência médio para o endosulfan é de 50 dias e para a deltametrina é 10 dias em frutíferas, contudo pode variar de 1 a 30 dias, dependendo da cultura (ANDREI, 2005).
- Queda dos frutos. Durante o experimento constatou-se queda de 52,47% dos frutos escolhidos (MELO et al, 2005), o que comprometeu a avaliação, no mesmo período, de todas as parcelas. Este percentual foi paulatinamente substituído. Por isso, as avaliações ocorreram em épocas diferentes, com clima e infestações da praga distintas. Frazão & Melo s.d. (www.fruticultura.iciag.ufu.br/anonaceas.htm) relatam que a taxa de abscisão foi de 73,7% no trabalho que desenvolveram com a cultura das anonáceas.

Tabela 4. Análise de Variância do número de orifícios de emergência da broca da semente – *Bephratelloides spp* avaliados após tratamento até a fase de pré-maturação dos frutos da gravioleira, com óleo de nim (2ml/L), extrato aquoso de oiticica (10%), endosulfan (Thiodan 35 CE) a 0,07% e deltametrina (Decis 25 CE) a 0,05%, em Pacajus-Ce, 2005.

Fonte de Variação	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Tratamentos	17	11,458	0,674	1,783*
Produtos	3	5,929	1,976	5,2275*
Ensacamento	1	1,533	1,533	4,0555*
Frequência	1	0,01538	0,01538	0,0406
Prod.* Ensac.	3	1,702	0,567	1,5
Prod.* Freq.	3	0,07201	0,0240	0,0635
Ensac.* Freq.	1	0,0467	0,0467	0,7259
Prod.* Ensac.* Freq	3	0,938	0,313	0,8280
Testemunhas	1	0,0005574	0,0005574	0,0015
Testemunhas*Fatorial	1	1,22	1,22	3,2275
Resíduo	120	45,355	0,378	
Total	137	56,812		

CV=63,7876

* = significativo a 5% de probabilidade

Tabela 5. Número médio de orifícios causados pela broca-da-semente nos frutos ensacados e não ensacados em graviolas do pomar da estação experimental da Embrapa Agroindústria Tropical. Pacajus-CE, 2005.

Tratamento	Média de dano
Frutos não ensacados	1,0748 a
Frutos Ensacados	0,8060 b

Diferença Mínima Significativa: 0,2205
P = 0,05

Tabela 6. Número médio de orifícios causados pela broca-da-semente nos frutos de graviola pulverizados com inseticidas e bioinseticidas em dois intervalos de aplicação em graviolas do pomar da Estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus-CE, 2005.

Intervalo entre aplicações (dias)	Média de dano
28	0,9207 a
14	0,9508 a

Diferença Mínima Significativa: 0,2204
P = 0,05

3.4. CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi desenvolvido, conclui-se que:

O desempenho dos tratamentos contra *Bephratelloides* spp. não atingiu percentual de eficiência satisfatório, pois não vai além de 39,51% de controle.

3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, n. 18, p. 265-267, 1925.

ANDREI, E. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo: **Andrei**, 2005. 1141p.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Imprensa Oficial. 2ª edição. Fortaleza – Ce, p.284, 1960.

BRAGA SOBRINHO, R.; MESQUITA, A. L. M.; BANDEIRA, C.T. Estratégias para o controle de pragas do fruto da gravioleira. **Comunicado Técnico – Embrapa Agroindústria Tropical**, nº48, dezembro/2000.

CARRERA, M.; **Entomologia para você**. Nobel. 5ª edição. São Paulo, 1980.

FILHO, G.C. de A.; ANDRADE, O.M.S.; CASTRO, F.de A.; SÁ, F.T. Instruções Técnicas para o cultivo da Gravioleira. **Instruções Técnicas – Embrapa Agroindústria Tropical**, nº02, p.1-10, dez/1998.

FRANZÃO, A.A.; MELO, B. s.d. <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/anonaceas.htm>

FREIRE, F. das C. O.; VIANA, F. M. P.; CARDOSO, J.E.; SANTOS, A. A. dos. Novos Hospedeiros do Fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará. **Comunicado Técnico – Embrapa Agroindústria Tropical**. ISSN 1679-6535. Fortaleza, Ce. Maio, 2004.

MAIA, Gerda Nickel. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1ª ed. São Paulo. D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. p.279-285.

MELO, B. S. C. ; CARDOSO, J. E. ; BLEICHER, E. . Percentagem de perda dos frutos em gravioleiras. In: VII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutos , 2005, Fortaleza. **Anais**: VII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutos, 2005.

NADEL, H.; PEÑA, J.E. Seasonal oviposition and emergence activity of *Bephratelloides cubensis* (Hymenoptera: Eurytomidae), Pest of *Annona* species in Florida. **Environmental Entomology**, vol. 20, n.4, 1991.

OLIVEIRA, M.A.S.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ALVES, R.T.; OLIVEIRA, J.N.S.de; ICUMA, I.N.; ANDRADE, G.A. de. Incidência de danos da broca-da-semente em frutos de graviola no Distrito Federal. **Comunicado Técnico – Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. ISSN 1517-1469. Brasília – DF, Outubro/2001

PEÑA, J.E. and BENNET, F.D. Arthropods Associate with *Annona* spp. in the neotropics. **Florida Entomologist**, v.78, n.2, p.329-349, 1995

PINTO, Alberto Carlos de Queiroz; SILVA, Eusébio Medrado da. Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção. **Embrapa – SPI**, 41p. – (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 7) 1994.

Thomson, W.T. **Agricultural Chemicals Book I Insecticides**. Thomson Publications, Fresno, CA, 2001.

VIEGAS JUNIOR, Cláudio. Terpenes with insecticidal activity: an alternative to chemical control of insects. **Quím. Nova**, May/June 2003, vol.26, no.3, p.390-400. ISSN 0100-4042.

<http://www.ipa.br/RESP/resp21.htm>