



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

EDMÉE DOS ANJOS BRITO

**AVALIAÇÃO DE TÁTICAS DE CONTROLE SOBRE A BROCA-DO-FRUTO
DAS ANONÁCEAS *Cerconota anonella* (LEPIDOPTERA:
OECOPHORIDAE).**

ILHÉUS-BAHIA

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

EDMÉE DOS ANJOS BRITO

**AVALIAÇÃO DE TÁTICAS DE CONTROLE SOBRE A BROCA-DO-FRUTO
DAS ANONÁCEAS *Cerconota anonella* (LEPIDOPTERA:
OECOPHORIDAE).**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Área de concentração: Proteção de Plantas
Orientadora: Prof^a Maria Aparecida Leão Bittencourt

ILHÉUS-BAHIA

2010

EDMÉE DOS ANJOS BRITO

**AVALIAÇÃO DE TÁTICAS DE CONTROLE SOBRE A BROCA-DO-FRUTO
DAS ANONÁCEAS *Cerconota anonella* (LEPIDOPTERA:
OECOPHORIDAE).**

Ilhéus-BA, 06/07/2010.

Maria Aparecida Leão Bittencourt - DS
UES/DCAA - (Orientadora)

Rosilene Aparecida Oliveira - DS
UESC/DCET

José Inácio Lacerda Moura - DS
CEPLAC

Aldenise Alves Moreira - DS
UESB/ DFZ

DEDICATÓRIA

A minha mãe Laura Cristina dos Anjos Brito,
ao meu pai Francisco Cássio de Brito
e aos meus irmãos Eder José, Emilli, Eric Cássio e Ellen Cristine e toda minha
família,
pelo carinho, apoio e incentivo
em todos os momentos de minha vida, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, sabedoria e por sempre iluminar a minha vida.

Aos meus pais, irmão e familiares pelo amor e apoio em todos os momentos da minha caminhada.

A Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) pela oportunidade e infraestrutura oferecida para a realização deste trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

A minha orientadora, a professora Dra. Maria Aparecida Leão Bittencourt pela valiosa orientação, apoio, amizade e principalmente paciência, durante o desenvolvimento desse trabalho.

A Dra. Rosilene Aparecida Oliveira, ao Dr. José Inácio Lacerda Moura e ao Dr. Marcelo Inácio Ferreira Ferraz pela orientação, apoio e conhecimentos compartilhados.

Ao Programa de Pós Graduação da Produção Vegetal, professores, secretárias, funcionários, pela convivência e cooperação.

A empresa Cruangi Neem do Brasil e a Biocontrole, pela disponibilidade de materiais para realização deste estudo.

Aos proprietários das Fazendas Santa Teresinha e Galiléia por disponibilizarem suas propriedades em favor do conhecimento científico.

Aos trabalhadores rurais André Gonçalves, Carlos Niela, José Lourenço, Ronaldo da Palma Conceição, Rosival Santos Figueredo, que ajudaram com bastante dedicação ao longo do estudo.

A CEPLAC – Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira, por disponibilizar os dados climatológicos.

Aos colegas e amigos de Laboratório, Olívia Oliveira dos Santos, João Pedro de Andrade Bomfim, Everton Cruz dos Santos, Leonardo Silva Câmara,

Thiago de Jesus Lopes, Elisângela Alves dos Santos, que sempre estiveram prontos para colaborar em todos os momentos.

A todos os amigos do curso, em especial a Izabel Vieira de Souza, Marcos Vinicius Oliveira dos Santos, Marília Carvalho, Emerson Alves dos Santos, que sempre estavam dispostos a me ajudar em todos os tipos de trabalho.

As amigas, Fernanda Macêdo, Renata Melo, Francys Galvão, Iolanda Liger, que através do carinho e muito bom humor, me incentivaram a seguir em frente para a realização desse trabalho.

**Avaliação de táticas de controle sobre a broca-do-fruto das anonáceas
Cerconota anonella (Lepidoptera: Oecophoridae).**

RESUMO

No Brasil, a cultura da gravioleira tem sido prejudicada por diversas pragas, entre elas se destaca a broca-do-fruto, *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lepidoptera: Oecophoridae), uma praga de importância econômica e de difícil controle. Os objetivos deste trabalho foram: avaliar em laboratório o efeito bioinseticida de extratos aquosos de *Piper* cf. *aduncum* e do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia (*Syzygium aromaticum*), e do óleo emulsionável a base de nim (Neemseto®), sobre lagartas da broca-do-fruto, e em campo o efeito do ensacamento e da pulverização dos frutos de gravioleira. No laboratório de Entomologia da UESC, foi avaliado o extrato aquoso de *P. cf. aduncum* a 5,0% de concentração, o extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia, a 5,0% e 10,0%, e o óleo emulsionável de nim (Neemseto®), a 1,0% conforme recomendação do fabricante. Cada unidade amostral foi constituída por oito exemplares de lagartas, e cada experimento teve quatro repetições. Os tratamentos eram pulverizados sobre as lagartas, por meio de um 'borrifador manual', sendo a testemunha pulverizada com água destilada. Foi observada a mortalidade das lagartas após, 12, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas da aplicação dos tratamentos. Em campo, nos municípios de Camamu (13° 58' 13" S; 39° 11' 22,3" W; 160m) e Maráú (14° 11' 58,5" S; 39° 06' 30,6" W; 68m), foi avaliado com táticas de controle da broca: (1) o efeito da pulverização dos extratos aquosos de *P. cf. aduncum* e do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia (10,0%) e do produto comercial à base de nim (Neemseto®) a 1,0% de concentração; (2) o efeito do ensacamento dos frutos, com invólucros (sacos) confeccionados com tela plástica mosquiteira de coloração verde (mais utilizada na região), TNT de coloração vermelha e TNT de coloração branca, e (3) o efeito destas duas táticas de controle em conjunto. O tamanho dos invólucros eram de 40,0 x 35,0 cm e as graviolas selecionadas para o ensacamento estavam entre 3 e 5 cm de comprimento, sendo estes presos nos ramos por barbante plastificado. Cada unidade experimental foi composta de três árvores de gravioleira, sendo utilizados 10 frutos como unidade de observação, em três repetições. A eficiência dos tratamentos foi avaliada por meio da contagem do número de orifícios feitos nos frutos pela broca, peso médio e número de frutos colhidos com e sem injúria. Ocorreu mortalidade de 10,71% de lagartas por efeito do extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia (10,0%), e 17,86% de mortalidade sob ação do óleo emulsionável de nim (1,0%) após 12 horas da aplicação. Em campo, o tratamento com os frutos ensacados com o TNT vermelho e pulverizados com o produto comercial Neemseto®, foi o mais eficiente como tática de controle nos plantios estudados, tendo sido coletados 95,0% (Camamu) e 100,0% (Maráú) de frutos sem dano.

Palavras-chave: Broca-da-graviola, inseticidas naturais, Piperaceae, ensacamento de frutos.

Evaluation of control tactics on the fruit borer of Annonaceae *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae).

ABSTRACT

In Brazil, the culture of soursop has been hampered by many pests, among which stands out the fruit borer, *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lepidoptera: Oecophoridae), a pest of economic importance and difficult to control. Our objectives were to assess the effect of insecticide in the laboratory of aqueous extracts of *Piper* cf. *aduncum* and the of stem of clove (*Syzygium aromaticum*) oil emulsion and the neem (Neemseto ©) on larvae of fruit borer, and field the effect of bagging and spraying fruit of soursop. In the laboratory of Entomology-UESC evaluated the aqueous extract of *P. cf. aduncum* to 5.0% concentration, the aqueous extract of stem of clove, 5.0% and 10.0%, and neem oil (Neemseto©), 1.0% as recommended by the manufacturer. Each sample unit consisted of eight specimens of caterpillars, and each experiment was replicated four times. The treatments were sprayed on the larvae, using a 'sprinkler manual', the witness being sprayed with distilled water. We observed the mortality of larvae after 12, 24, 48, 72, 96, 120 and 144 hours of treatments. In the field, in the city of Camamu (13 ° 58 '13"S and 39 ° 11' 22.3"W, 160m) and Maraú (14 ° 11 '58.5"S and 39 ° 06' 30.6"W ; 68m), was evaluated in control tactics drill: (a) the effect of spraying of aqueous extracts of *P. cf. aduncum* and the stem of clove (10.0%) and commercial product based on neem (Neemseto ©) to 1.0% concentration, (2) the effect of bagging of fruits, enclosures (bags) made of plastic screen musketeer color green (most used in the region), TNT color red and TNT color white, (3) the effect of these two control tactics together. The size of the envelopes were 40.0 x 35.0 cm and soursop selected for bagging were between 3 and 5 cm in length, which are trapped in the branch for plastic twine. Each experimental unit was composed of three soursop trees, 10 fruit being used as observation units in three replicates. The efficiency of treatments was evaluated by counting the number of holes made by the borer in fruits, fruit weight and number of fruits with and without injury. Deaths occurred in 10.71% of larvae, the effect of aqueous extract of stem of clove (10.0%), and 17.86% mortality under the action of neem oil (1.0%) after 12 hours of application. In the field, treatment with the bagged fruit with TNT red and sprayed with the commercial product Neemseto ©, was the most effective as a tactic of control in the plantations studied, having been collected 95.0% (Camamu) and 100.0% (Maraú) fruit without damage.

Key Words: Soursop fruit borer, natural insecticides, Piperaceae, fruits bagging

Sumário

RESUMO.....	vii
ABSTRACT	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 O cultivo da gravioleira.....	4
2.2 Principais insetos pragas associados à cultura da gravioleira	6
2.2.1 Descrição e danos da broca-do-fruto <i>Cerconota anonella</i> (Sepp.) (Lepidoptera: Oecophoridae).....	6
2.2.1.1 Aspectos morfológicos e biológicos.....	6
2.2.2 Injúrias e danos.....	8
2.3 Táticas de controle de <i>C. anonella</i>	9
2.3.1 Ensacamento de frutos.....	10
2.3.2 Inseticidas botânicos.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Experimentos em laboratório.....	17
3.1.1 Preparo de extratos aquosos.....	17
3.1.2 Testes preliminares com lagartas de <i>Cerconota anonella</i>	18
3.1.3 Bioensaios com lagartas de <i>Cerconota anonella</i>	20
3.2 Experimentos em campo.....	21
3.2.1 Ensacamento e pulverização de frutos de graviola com diferentes tratamentos	21

3.3 Análises estatística	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Testes preliminares com <i>C. anonella</i>	27
4.2 Bioensaio em laboratório – Efeito por pulverização	27
4.3 Ensacamento e pulverização de frutos em campo	31
5 CONCLUSÕES	39
6 REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos três maiores produtores de frutas do mundo, ficando atrás apenas da China e da Índia. Sua produção superou 43 milhões de toneladas em 2008, representando 5% da produção mundial. Cerca de 53% da produção brasileira é destinada ao mercado de frutas processadas e 47% ao mercado de frutas frescas. Existe hoje um mercado externo potencial acessível à fruticultura brasileira de 28,3 milhões de toneladas de acordo com o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF). Podemos destacar os citros (laranja), banana, abacaxi, melância, côco, mamão, uva e manga como as principais produções brasileiras de frutas frescas (IBRAF, 2009).

Dentre outras frutíferas com potencial para serem exploradas comercialmente, as anonáceas vem ganhando seu espaço. Os principais produtores de gravioleira no Brasil são os seguintes estados, Bahia, Ceará, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Pará e Minas Gerais (LIMA, 2004).

Após o georreferenciamento da produção de frutas na região Litoral Sul do Estado da Bahia, realizado pela Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária (SEAGRI) e Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), o estado atualmente é o maior produtor de gravioleira do Brasil, com produção de 8.000 toneladas/ano. A gravioleira é a terceira cultura mais importante da região, sendo as duas principais culturas o cacau e a banana (ADAB, 2010).

Em algumas regiões do Nordeste brasileiro, a colheita de graviola ocorre durante todo o ano, com picos de produção em determinados meses do ano. Na região Sul da Bahia, a produção ocorre durante o ano todo, com maior concentração nos meses de fevereiro, junho e outubro, com a produtividade variando de 5 a 20 t/ha/ano (SACRAMENTO et al., 2003; 2009).

As condições climáticas favorecem a expansão da área cultivada com a gravioleira, porém problemas fitossanitários, especialmente as pragas, vêm desestimulando o desenvolvimento e estabelecimento de plantios comerciais.

Entre as espécies de insetos que causam injúrias na gravioleira, destacam-se a 'broca-do-fruto' – *Cerconota anonella* Sepp. (Lepidoptera: Oecophoridae), a 'vespa-da-semente' – *Bephratelloides pomorum* Fabr. (Hymenoptera: Eurytomidae), a 'broca-do-tronco' – *Cratosomus bombina* Fabr. (Coleoptera: Curculionidae), e a 'broca-do-coleto' – *Heilipus catagraphus* Gemar (Coleoptera: Curculionidae). Os danos causados pela broca-do-fruto, também denominada de broca-da-polpa são significativos, pois as lagartas atacam os botões florais e frutos, inviabilizando a comercialização 'in natura' e a extração da polpa (SANTOS et al., 2001).

As questões fitossanitárias da gravioleira no Brasil têm sido pouco estudadas, o que corrobora a necessidade de novas pesquisas objetivando identificar as espécies com potencial de dano, a época de ocorrência das pragas, o nível de dano e alternativas de controle de pragas. Atualmente, não existe nenhum agrotóxico registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle de pragas da cultura, porém os agricultores têm feito aplicação de produtos químicos de forma sistemática, juntamente com adoção de outras táticas de controle, como o ensacamento dos frutos, coleta de frutos e retirada de ramos atacados, entre outras. A utilização de plantas com potencial inseticida pode ser uma nova alternativa para atenuar os problemas fitossanitários.

As espécies botânicas mais promissoras como fonte de substâncias inseticidas, pertencem às famílias Anacardiaceae, Anonaceae, Asteraceae, Cannellaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Meliaceae, Mirtácea, Piperaceae e Rutaceae. Atualmente, representantes da família Meliaceae vêm se destacando como fonte de plantas inseticidas, tanto pelo número de espécies vegetais com atividade inseticida como pela eficiência de seus extratos. Nessa família, se destaca a *Azadirachta indica* A. Juss, comumente denominada de nim, e *Melia azedarach* L., conhecida popularmente por cinamomo ou santa-bárbara. A toxicidade dos compostos ativos do nim, em especial a azadiractina, já foi referida para mais de 400 espécies de insetos (MARTINEZ, 2002). Outras meliáceas pertencentes ao gênero *Trichilia* têm-se mostrado bastante promissoras para uso como inseticidas botânicos, ganhando destaque, não apenas pela descoberta de limonóides denominados triquilinas, mas também,

por ser um dos gêneros com o maior número de espécies e ter ampla distribuição nas regiões tropicais das Américas.

A família Piperaceae, vem se revelando bastante eficaz para uso como inseticida botânico, especialmente as espécies do gênero *Piper*, que possuem metabólitos secundários como amidas, lignanas e flavonóides (BOGORNÍ, 2003; BOIÇA JÚNIOR et al., 2005; CASTRO et al., 2008).

Diante da importância e ocorrência da broca-do-fruto em plantios de gravioleira no país, este trabalho teve como objetivos avaliar: (1) a eficácia de bioinseticidas sobre lagartas em laboratório, e o efeito táticas de controle da praga por (2) uso de diferentes invólucros no ensacamento de frutos, (3) o efeito da pulverização de frutos com espécies vegetais e (4) o efeito destas duas táticas de controle em conjunto, visando estabelecer alternativas de manejo para a broca-do-fruto das anonáceas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O cultivo da gravioleira

O Brasil vem se destacando mundialmente como um importante produtor e consumidor de frutas, especialmente as tropicais e subtropicais. Muitas frutíferas são nativas do Brasil e grande parte ainda é pouco conhecida e estudada.

A família Anonaceae, cuja maioria das espécies é de origem tropical, é explorada comercialmente pela produção de frutos 'in natura', na indústria de sucos, e na produção de sorvetes, doces e geléias. O gênero *Annona* compreende mais de 60 espécies, divididas em cinco grupos e 14 seções. São representantes deste grupo, além da gravioleira (*Annona muricata* L.), outras espécies cultivadas, como a condessa (*A. reticulata* L.), a pinha (*A. squamosa* L.), a cherimóia (*A. cherimola* Mill.) e a atemóia (*A. cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.), e outras, como a *A. montana* Macfad, conhecida como falsa-gravioleira e *A. glabra* L., conhecida como anona do brejo (SACRAMENTO et al. , 2009).

A graviola no Brasil é uma das frutas mais comercializadas nas regiões Norte e Nordeste. Estima-se uma área plantada de aproximadamente 2000 ha, tendo como principais produtores os seguintes estados: Bahia, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Paraíba, Pará, Distrito Federal, Espírito Santo e Minas Gerais. A Bahia vem se destacando como maior produtor de graviola do Brasil. De acordo com a Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia - ADAB, no estado já existe cerca de 800 hectares cultivados na região Sul, distribuídos entre os municípios de Una, Valença, Gandu, Ilhéus, Wenceslau Guimarães e Tancredo Neves, produzindo aproximadamente 8.000 toneladas por ano. A maior parte da produção é explorada pela agricultura familiar e o cultivo da fruta vem se consolidando como uma alternativa na diversificação agrícola. Os

ótimos preços e a boa produtividade da fruta têm incentivado os produtores rurais a aumentar a área cultivada (ADAB, 2010).

A gravioleira é uma planta de porte alto, com caule único, ramificação bassimétrica e quatro a oito metros de altura. As folhas possuem pecíolo curto; as flores são de coloração verde escura na fase juvenil passando a verde clara na fase de frutificação, podem estar solitárias ou agrupadas surgindo diretamente no tronco, ou distribuídas em pedúnculos curtos axilares. O fruto é uma baga composta ou sincarpo cujo peso oscila de 4 a 10 kg, apresentando uma composição de 78,0% a 85,5% de polpa, de 8,2% a 19,0% de casca, de 3,0% a 4,1% de sementes e de 2,3% a 3,3% de talo. Seu formato varia em função dos óvulos que não foram fecundados. A casca é de coloração verde-escura quando os frutos estão imaturos, e de coloração verde-clara quando no ponto de colheita, possui espículas carnosas moles e recurvadas. A polpa é branca, com sabor e odor acentuados e contém uma boa quantidade de proteínas, gorduras e carboidrato, vitaminas C e B, potássio e fósforo (JUNQUEIRA et al., 1996; SACRAMENTO et al., 2009).

No Nordeste brasileiro predomina o cultivo da gravioleira crioula, que produz frutos com peso de 1,5 a 3,0 kg. Em 1981, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Cerrados (EMBRAPA – CPAC) introduziu da Colômbia, as cultivares Morada, Lisa e Blanca. A cultivar Morada se sobressai por apresentar frutos com peso de 3 a 10 kg polpa, mais resistentes, e rendimento de até 40 kg de polpa por planta/ano em plantios com seis anos de idade (EPSTEIN, 1999).

A exploração e, principalmente, a exportação da gravioleira estão em expansão, devido à crescente demanda e o interesse pela polpa, tanto por parte do consumidor como da indústria de sucos, que já a incluíram entre as frutas tropicais brasileiras de excelente valor comercial. O tamanho e peso do fruto para exportação variam de acordo com a preferência do país importador. O tamanho indicado da fruta para exportação está entre 10 e 39 cm de comprimento e até 15 cm de diâmetro (JUNQUEIRA et al., 1996; SACRAMENTO et al., 2009).

2.2 Principais insetos pragas associados à cultura da gravioleira

Devido ao crescimento do plantio da gravioleira no Brasil, problemas com insetos pragas são detectados freqüentemente. Há relatos de algumas espécies de insetos que atacam diferentes partes da planta, e que podem ocorrer de forma generalizada e causar grandes perdas, ou aparecerem esporadicamente na cultura (JUNQUEIRA et al., 1996; BITTENCOURT et al., 2007).

As principais pragas que ocorrem em plantios de gravioleira e anonáceas em geral são: a broca-do-fruto (*Cerconota anonella* Sepp.), a vespa-da-semente (*Bephratelloides pomorum* Fabr.), a broca-do-tronco (*Cratosomus bombina* Fabr.), e a broca-do-coleto (*Heilipus catagraphus* Gemar), destacando-se como pragas-chaves em virtude dos danos econômicos que causam aos frutos e às plantas (JUNQUEIRA et al., 1996; SACRAMENTO et al., 2009).

A broca-do-fruto, *C. anonella* é considerada a praga mais séria. Além de depreciar a qualidade do fruto, este inseto favorece a entrada de vários organismos oportunistas que predispõem ou causam podridão da polpa, reduzindo seu valor comercial, tornando-os impróprios para a comercialização 'in natura' ou pra processamento industrial (JUNQUEIRA et al., 1996; PEREIRA et al., 2006; PEREIRA et al., 2009).

2.2.1 Descrição e danos da broca-do-fruto *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lepidoptera: Oecophoridae)

2.2.1.1 Aspectos morfológicos e biológicos

Os adultos são mariposas de coloração branco-acinzentada com reflexos prateados, envergadura de aproximadamente 25 mm. As asas têm coloração branco-prateado, com três listras transversais irregulares de coloração acinzentada; as antenas são filiformes nas fêmeas e bastante ciliadas nos machos (Figura 1A). São insetos de hábito noturno e as posturas

são feitas, aleatoriamente, em frutos com diferentes estágios de desenvolvimento, embora preferencialmente naqueles ainda verdes e, na ausência destes, sobre brotações e flores. Cada fêmea pode pôr até 310 ovos. Os ovos são de formato alongado ou ovóide, medem cerca de 0,6 mm de comprimento e 0,25 mm de diâmetro. O período de incubação dos ovos dura de três a seis dias. Após a eclosão, as pequenas lagartas abrigam-se entre as fendas naturais do fruto, protegendo-se com fios que elas mesmas secretam. A partir desse momento, inicia o processo de preparação para a sua entrada no fruto, de qualquer tamanho, que geralmente ocorre a partir do quarto dia após a eclosão. A lagarta quando completamente desenvolvida, mede cerca de 20 mm de comprimento e tem coloração rosada (Figura 1B); o período larval é de 20 dias, em média. Alimentam-se da polpa e até mesmo das sementes. Quando a lagarta alcança, aproximadamente, 22 mm de comprimento, ela pára de se alimentar e passa a construir, com fragmentos do fruto e fios de seda, uma câmara (denominada de “lingüeta”), que se projeta para fora do fruto, dentro da qual a pupa é formada (GALLO et al., 2002; LEDO, 1992; MELO, 1991; NUÑEZ, DE LA CRUZ, 1982; RUIZ, 1991).

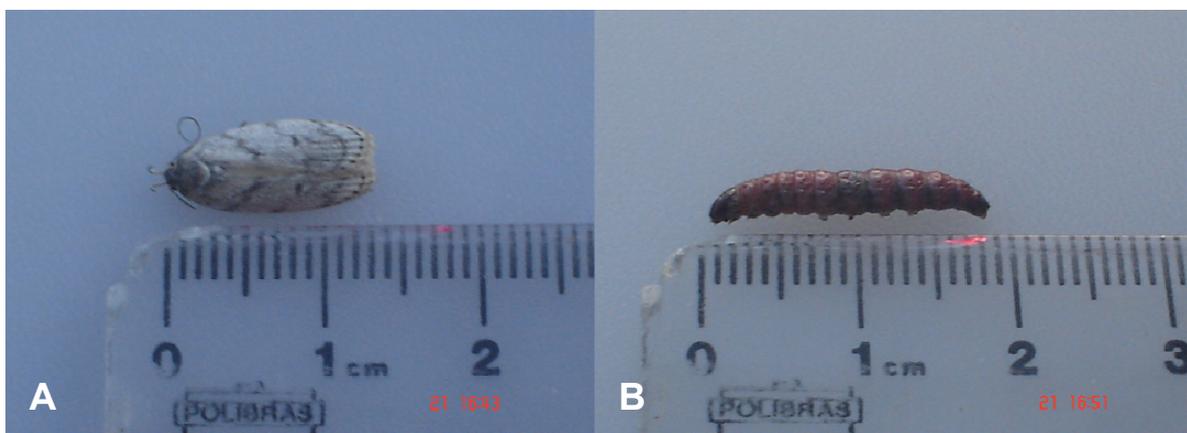


Figura 1 – Broca-do-fruto, *Cerconota anonella*: (A) adulto e (B) lagarta.

As pupas, do tipo obtecta, medem de 8 a 10 mm de comprimento e são de coloração castanho-escuro brilhante. A pupa, na câmara, apresenta sua extremidade anterior (cabeça) voltada para fora do fruto, facilitando a

emergência do adulto. Esta fase dura, em média, 10 dias, após a qual emerge a mariposa (MELO, 1991; RUIZ, 1991).

O ciclo de vida desta praga, criada em frutos de graviola e em condições de laboratório, é de 36 dias, aproximadamente, com período de incubação de sete dias, fase larval duração de 19 dias e com cinco instares, e a fase de pupa de 10 dias. A duração e a viabilidade das diferentes fases do ciclo biológico de *C. anonella* são variáveis em função da temperatura. A faixa ótima de desenvolvimento está entre 15°C (limiar mínimo de temperatura) e 38°C (limiar máximo de temperatura), sendo 25°C a temperatura ideal, na qual o desenvolvimento é mais rápido e a produção de progênes é maior (PEREIRA et al. 2003; PEREIRA; BERTI-FILHO, 2009).

2.2.1.2 Injúrias e danos

A broca-do-fruto é considerada uma das pragas mais sérias das anonáceas pelos danos expressivos que causam aos frutos; há apodrecimento da polpa e, externamente, a parte atacada torna-se endurecida e enegrecida, reduzindo seu valor comercial, ou mesmo, tornando-os impróprios para a comercialização 'in natura' (Figura 2) ou para o processamento industrial, pela acentuada queda de frutos verdes.



Figura 2 – Sintomas e danos causados pela broca-do-fruto.

Além disso, as aberturas feitas pelas lagartas na superfície dos frutos permitirão a invasão de fungos oportunistas como *Colletotrichum* spp. ocasionando o apodrecimento e mumificação dos frutos. Os frutos pequenos e médios secam totalmente, e nos frutos grandes o secamento é parcial, ficando a região atingida retorcida com partes enegrecidas. Os prejuízos causados podem variar de 60 a 100% da produção, dependendo da espécie de anonácea, pois quando destinadas a comercialização 'in natura', uma única lagarta pode causar perda de 100% do fruto (BRAGA SOBRINHO et al., 1999; RUIZ, 1991; SILVA et al., 2006).

No cerrado brasileiro os maiores danos da broca-do-fruto da gravioleira ocorrem nos meses de janeiro a maio com pico em março. Nos demais meses do ano, a incidência dos danos diminui em função do decréscimo da produção de frutos (OLIVEIRA et al., 2001).

2.3 Táticas de controle de *C. anonella*

De forma preventiva, o pomar deve ser inspecionado semanalmente, a partir do início da floração, para verificar a existência de flores ou frutos danificados. Os frutos danificados da planta e caídos no solo devem ser eliminados, por enterrio (a 50 cm de profundidade) ou queima, possibilitando a quebra do ciclo biológico da praga e a redução da população. O plantio em consórcio com outras culturas pode auxiliar na manutenção do equilíbrio da entomofauna, e as podas de formação e de limpeza (remoção de ramos broqueados e secos) irão melhorar a sanidade das plantas (BRAGA SOBRINHO et al., 1998; JUNQUEIRA et al., 1996; MOURA; LEITE, 1997).

Existem poucas informações na literatura sobre inimigos naturais de *C. anonella*. Há relato sobre a eficiência de *Azteca chartifex spirit* Forel (Hymenoptera: Formicidae), conhecida como formiga-caçarema, na redução da incidência em campo da broca do fruto, pela predação de ovos e lagartas, porém só é viável em pequenos pomares pela demora no estabelecimento dos ninhos no plantio (MOURA; LEITE, 1997). A ocorrência de parasitóides de

lagartas de *C. anonella*, exemplares do gêneros *Apanteles* (Hymenoptera: Braconidae) e *Xyphosomella* (Hymenoptera: Ichneumonidae) foi relatada na Colômbia e no Equador (BUSTILLO; PEÑA, 1992).

No Brasil, foi registrada a ocorrência em Maceió (Alagoas), em condições de campo, do parasitismo de *Apanteles* sp., *Rhysipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae) e *Xyphosomella* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) sobre lagartas de *C. anonella*, resultando em um parasitismo médio anual de 38,1% (BROGLIO-MICHELETTI; BERTI-FILHO, 2000).

Em frutos de graviola infestados pela broca-do-fruto, coletados em áreas experimentais do Centro de Pesquisa do Cerrado (CPAC) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) no Distrito Federal, foi observado que *Apanteles* sp. e *Xyphosomella* sp. eram responsáveis pelo parasitismo natural das lagartas, e *Brachymeria annulata* (Fabr.) (Hymenoptera: Chalcididae) e *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu (Hymenoptera: Eulophidae) pelo parasitismo pupal (PEREIRA, 2001).

2.3.1 Ensacamento de frutos

Uma das táticas fitossanitárias recomendadas, para proteção dos frutos contra o ataque de insetos-praga é o ensacamento destes com uso de diferentes invólucros. Este é um procedimento que os produtores adotam para diminuição das injúrias, que na maioria dos casos é eficiente, apesar da onerosa. Os invólucros utilizados não devem prejudicar o desenvolvimento normal dos frutos e proteger de ataque de pragas.

Em inúmeras espécies de fruteira esta tática é utilizada, como por exemplo, nos plantios de pêssego, nêspera, ameixa, videira, pêra, goiaba, banana, graviola, dentre outras. Na cultura da banana são utilizados sacos de polietileno azul com pequenas perfurações circulares, para possibilitar a circulação de ar. Os sacos do tipo TNT (tecido-não-tecido), têm sido bastante utilizados nos cultivos de goiaba, pêssego, graviola. Nas videiras, os produtores costumam utilizar um invólucro conhecido como “chapéu-chinês”.

Além desses, existem também os sacos do tipo Kraft, de papel manteiga e de plástico que são usados em diversas culturas (COELHO et al., 2008; FAORO, 2003; PEDRO JÚNIOR et al., 2007; PEREIRA et al., 2009; RODRIGUES et al., 2001; SILVA FILHO; MOREIRA, 2005).

Alguns estudos constataram a eficiência do ensacamento de frutos na prevenção do ataque de pragas em anonáceas. Foram testados diversos tipos de invólucros e, em alguns casos, em associação com inseticidas para aumentar a eficiência de controle. O tamanho dos frutos selecionados para o ensacamento é um aspecto muito importante a ser considerado, tendo como faixa ideal frutos com três a seis centímetros de comprimento (BROGLIO-MICHELETTI; BERTI-FILHO, 2000; BUSTILLO, PEÑA, 1992; CARNEIRO; BEZERRIL, 1993; NIETSCHE et al., 2004).

Foi avaliado o ensacamento de frutos de graviola, com os seguintes tratamentos para o controle de *C. anonella*: gaiola de armação de arame revestida com filó; saco de papel Kraft; saco de papel kraft + clorpirifós 480g/L; saco plástico, perfurado na extremidade inferior; saco plástico microperfurado e saco de papel do tipo impermeável nas duas faces. Os resultados indicaram que, o tratamento com o saco plástico microperfurado foi o melhor, pois além de proteger o fruto, não permitiu o acúmulo de água no invólucro, e não favoreceu o crescimento e a proliferação de microrganismos que causariam a podridão mole e, ou a mumificação dos frutos (BROGLIO-MICHELETTI; BERTI-FILHO, 2000).

No ensacamento de frutos de atemóia e pinheira, para o ataque de broca-do-fruto, foram avaliados os seguintes invólucros: saco plástico leitoso (somente para a atemóia); saco de TNT branco sem fundo, saco de TNT branco com fundo e saco de papel pardo (somente para pinha). Foi observado que não houve diferença significativa entre os tratamentos para a característica injúria dos frutos, entretanto na testemunha (frutos não ensacados) houve 14,0% dos frutos com injúria, 4,0% a mais do que os ensacados, demonstrando a importância da proteção dos frutos na manutenção da qualidade fitossanitária, além de não influenciar na maioria dos atributos físico-químicos dos mesmos (PEREIRA et al., 2009).

2.3.2 Inseticidas botânicos

Devido à preocupação com o meio ambiente e com o uso excessivo de inseticidas nas regiões produtoras de espécies frutíferas, os trabalhos realizados com produtos vegetais foram intensificados, como uma alternativa no controle de pragas na agricultura, principalmente por serem biodegradáveis e não deixarem resíduos tóxicos no ambiente. A utilização de inseticidas naturais tornou-se uma possibilidade mais segura para a maioria dos produtores, pois não é prejudicial ao organismo humano, têm uma ação direta sobre o inseto e diminuem a agressão do meio ambiente (VENZON et al., 2006).

Por não existir, atualmente, nenhum produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA para o controle de pragas associadas à gravioleira, as substâncias de origem vegetal com propriedades inseticidas têm sido amplamente estudadas (MAPA, 2010).

Um dos compostos naturais mais promissores é a azadiractina, extraído de plantas de nim, é considerado uma das mais importantes espécies vegetais com ação inseticida em todo o mundo, tendo sido sua atividade já referida para mais de 400 espécies de insetos, das quais mais de 100 ocorrem no Brasil. A azadiractina é um triterpeno, mais especificamente um limonóide, que causa distúrbios fisiológicos nos organismos, alterando o desenvolvimento e a funcionalidade de várias espécies de insetos-pragas, principalmente devido à ação de repelência, alimentar, inibição do desenvolvimento e crescimento e diminuição na reprodução (MARTINEZ, 2002; PENTEADO, 1999, SALLES; RECH, 1999).

Além do nim, outras espécies de Meliaceae, como *Melia azedarach* L. e *Trichilia pallida* (Swartz) têm apresentado efeito inseticida em algumas espécies de lepidópteros, provocando inibição alimentar, deformações em pupas e adultos, redução na fecundidade, longevidade, esterilização, inibição na oviposição e mortalidade de formas imaturas e adultos (BOIÇA JÚNIOR et al., 2005; BRUNHEROTTO; VENDRAMIN, 2001; ROEL; VENDRAMIM, 1999; TORRES et al., 2006).

Martinez e Meneguim (2003) avaliaram o efeito do óleo emulsionável de nim em diferentes concentrações (0,125%, 0,250%, 1,250% e 2,500%.0,125% a 2,500%) pulverizado sobre plântulas de café na mortalidade do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella* Guérin-Meneville – Lepidoptera: Lyonetiidae), uma das principais pragas da cultura. Todas as concentrações testadas causaram inviabilidade de ovos, e as concentrações de 0,125% e 0,25%, causaram efeitos de repelência de oviposição e de ação ovicida, e atingiram 77,0% e 89,0% de redução do número de lagartas eclodidas, respectivamente.

Medeiros et al. (2005) avaliaram o efeito do extrato aquoso das folhas de nim sobre a traça-das-crucíferas, (*Plutella xylostella* L. – Lepidoptera: Plutellidae) em relação à preferência para a oviposição. Discos de folhas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) cultivar Georgia foram imersos no extrato à concentração de 10% (massa/volume) por um minuto. Em seguida, foram colocados em uma gaiola e foi realizada a contagem dos ovos após 24 horas. O extrato promoveu efeito deterrente de 89,1% na oviposição da traça-das-crucíferas.

Foi avaliado o efeito de extratos aquosos de várias espécies de plantas (*A. indica*, *Aspidosperma pyriformis* (Mart.) e de *M. azedarach*) sobre a biologia, e oviposição da traça-das-crucíferas. Os resultados mostraram que o extrato aquoso de nim afetou o desenvolvimento do inseto, com diminuição no peso e viabilidade nas fases larval e pupal e deformação nos adultos (TORRES et al., 2006).

Em um pomar de pinheira, na região Norte de Minas Gerais, foi avaliado o produto comercial a base de nim (Bioneem) nas concentrações de 1,0% e 2,0%. Foram realizadas 11 avaliações, e não foi observado redução da incidência da broca. O tratamento com Bioneem a 2,0% de concentração promoveu menor taxa de incidência de frutos brocados, porém apresentaram sintomas de fitotoxicidade (PEREIRA et al., 2006).

Outra espécie vegetal com potencial inseticida é o craveiro-da-índia (*Syzygium aromaticum* L. - Myrtaceae.), sendo que no Brasil é explorado comercialmente na região Sul da Bahia. O botão floral seco é utilizado como especiaria na culinária, na fabricação de medicamentos e também na extração

industrial de óleo essencial e extrato. O óleo essencial desta espécie tem como componente majoritário o eugenol, que está presente em quase 90,0% do teor do óleo, e que apresenta propriedade fungicida, nematocida e inseticida. Nos extratos do cravo-da-índia, outros compostos estão presentes como, flavonóides, triterpenóides livres, ceras e gomas (LORENZI; MATOS, 2002).

O extrato de cravo-da-índia foi avaliado sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* Boheman. (Coleoptera: Bruchidae), principal praga do feijoeiro armazenado em uma dosagem de 25 g de cravo-da-índia/kg de feijão. Os resultados mostraram que houve aumento na taxa de mortalidade dos adultos e diminuição na postura de ovos, demonstrado eficiência no controle da praga (PARANHOS et al.,2005).

Óleos essenciais de cravo-da-índia, cardamomo (*Elletaria cardamomum* L. – Zingiberaceae) e canela (*Cinnamomum aromaticum* Nees – Lauraceae), foram avaliados sobre larvas e adultos de *Tribolium castaneum* H. (Coleoptera: Tenebrionidae), aplicados em contato e fumigação nas dosagens de 0,5 e 1,0 mL. Os resultados mostraram que o óleo essencial do cravo-da-índia causou mortalidade somente dos adultos. A ação de contato foi mais eficiente sobre as larvas, enquanto que os adultos foram mais suscetíveis à fumigação (MONDAL; KHALEQUZZAMAN, 2006).

A família Piperaceae também tem sido bastante promissora como inseticida botânico. Ela tem cerca de 12 gêneros e 1400 espécies distribuídas em todas as regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, esta família é representada por cinco gêneros e aproximadamente 460 espécies. O gênero *Piper*, possui grande importância comercial e biológica, pois muitas espécies são utilizadas na medicina tradicional e na culinária, tais como a pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), pimenta-longa (*Piper hispidinervum* C. DC.), jaborandi-do-mato (*Piper aduncum* L.), entre outras (SOUZA; ROSA, 2004). Os estudos fitoquímicos de espécies desta família relatam o isolamento de monoterpenos, sesquiterpenos, alcalóides, flavonóides (lignoídes, e amidas), sendo que algumas substâncias químicas apresentam propriedades inseticidas (LORENZI; MATOS, 2002; PARMAR et al. , 1997; SENGUTPTA; RAY, 1987).

Fazolin et al. (2005) avaliaram o óleo essencial de *P. aduncum* coletadas no estado do Acre, em diferentes concentrações (1,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 20,0; e 30,0%) por ação de contato e de pulverização sobre *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). Foi verificado que ocorreu 100,0% de mortalidade dos adultos a 1,0% de concentração por ação de contato.

Extrato de raiz e de folhas de *P. aduncum*, coletadas na região Amazônica, foram avaliados sobre a cochonilha do gênero *Aetalion* (Hemiptera: Aetalionidae), nas concentrações de 10, 20 e 30 mg/mL. Os extratos aquosos (raízes e folhas - 30 mg./mL) de *P. aduncum* apresentaram atividade inseticida sobre os adultos, com mortalidade de 72,0% e 80,0%, respectivamente, sendo recomendando no controle da praga (SILVA et al., 2007).

Óleos essenciais *P. aduncum* e *P. hispidinervum* (10, 20, 30, 40 e 50 µL/20g de feijão) foram avaliados sobre adultos do caruncho (*Callosobruchus maculatus* Fabr. - Coleoptera: Bruchidae), principal praga do feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] armazenado no estado de Pernambuco. Foi observado que *P. aduncum* causou mortalidade de 100,0% dos carunchos em todas as concentrações, e que *P. hispidinervum* causou mortalidade de 91,6% a 100,0% dos insetos nas concentrações superiores a 20 µL/20g, além de causar redução no número de ovos viáveis e adultos emergidos (PEREIRA et al., 2008).

Lima et al. (2009) avaliaram o efeito de contato e ingestão do óleo essencial de folhas da pimenta-longa (*P. hispidinervum*) no comportamento e, ou mortalidade de lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith - Lepidoptera: Noctuidae), de 1º e 3º instar. No testes de ingestão (1º instar) os tratamentos foram preparados diluindo-se o óleo essencial em acetona (0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0; 10,5; 20,0 e 30,0 mg/mL) e em lagartas de 3º instar, nas concentrações de 1,0; 2,5; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0 e 50,0 mg/mL. O efeito de contato (3º instar) foi avaliado nas concentrações 625, 500, 375, 250, 125, 50 e 25 mg/mL, com aplicação 1,0 µL de cada tratamento na parte protorácica do inseto. Foi observada a toxicidade aguda do óleo essencial, mortalidade e deterrência alimentar após 24, 48 e 96 horas. Foi constatado que o óleo essencial da pimenta-longa apresentou atividade inseticida, causando

redução alimentar e mortalidade, sendo o safrol (82,0%) seu constituinte majoritário; foi observado também sintomas de neurotoxicidade.

Óleos essenciais de piperáceas (folha) *Piper* cf. *aduncum* L. e *Piper hoffmannsegianum* subsp. *restingae* Callejas (Piperaceae), coletadas no Sul da Bahia, foram avaliados sobre adultos (fêmeas e machos) de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em diferentes concentrações, sob ação de contato, de ingestão e na oviposição. Por ação de contato os óleos essenciais das piperáceas causaram mortalidade de 100,0% dos adultos de moscas-das-frutas, após 24 h (10,0%) e 48 horas (5,0%). O efeito por ingestão (10,0%) dos óleos essenciais causou mortalidade média inferior a 40,0% dos adultos de moscas-das-frutas em todos os tratamentos, após 120 horas. Os 'frutos artificiais' pincelados com os óleos essenciais foram menos atraídos pelas fêmeas de moscas-das-frutas em relação à testemunha (159), sendo 13 ovos o número total depositados em 'frutos' com *P.* cf. *aduncum*, e 63 ovos em 'frutos' com *P. hoffmannsegianum* subsp. *restingae* (SANTOS, 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Experimentos em laboratório

3.1.1 Preparo dos extratos aquosos

As espécies vegetais avaliadas com potencial bioinseticida para o controle da broca-do-fruto foram *Piper* cf. *aduncum* (Piperaceae), o craveiro-da-índia – *Syzygium aromaticum* (Myrtaceae) e o nim – *Azadirachta indica* (Meliaceae), por meio do óleo emulsionável – Neemseto®, produto comercial disponibilizado pelo fabricante, empresa Cruangi Neem do Brasil.

Folhas verdes da piperácea foram coletadas em dezembro de 2008, em Camamu (13° 58' 34,8" S; 39° 09' 22,6" W e 127 m) e a espécie identificada pelo professor Luís Alberto Mattos, curador da UESC, e a exsicata depositada no Herbário sob número de registro 13.594. Pedúnculos do botão floral do craveiro-da-índia foram obtidos dos produtores da região Sul do Estado da Bahia, na forma desidratada, devido à exposição direta do sol. Esse material é descartado pelos produtores de cravo-da-índia.

Os extratos aquosos foram preparados pelo processo de maceração (BALMÉ, 2000) no Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais e Síntese Orgânica (LPPNS) da UESC. As folhas da piperácea foram secas em estufa de ventilação forçada (“de Leo e Cia Ltda”), mantida a temperatura de aproximadamente 50 °C durante quatro horas, até a obtenção da massa seca constante. O material vegetal seco e triturado (20 g) foi colocado em 200 mL de água destilada, permanecendo em contato por 24 horas, com agitação ocasional. A seguir, foi filtrado a vácuo, fornecendo 150 mL de filtrado. O extrato foi armazenado em vidro âmbar sob refrigeração, até a sua utilização. Antes dos extratos serem utilizados verificou-se a ocorrência de alguma alteração no aspecto físico, e ou aparecimento de fungos perceptíveis a olho nu. Os pedúnculos dos botões florais do craveiro-da-índia foram triturados e submetidos ao mesmo procedimento para obtenção do extrato aquoso.

A partir desses extratos, foram feitas diluições para serem obtidas as concentrações de 5,0 e 10,0%, para serem utilizadas em experimentos 'in vitro' e a 10,0% de concentração para o experimento em campo.

3.1.2 Testes preliminares com lagartas de *Cerconota anonella*

No Laboratório de Entomologia da UESC, no período de fevereiro a abril de 2009, foram realizados testes preliminares para início da criação de *C. anonella*. Frutos de gravioleira infestados foram coletados em campo e dissecados manualmente, em laboratório por meio de estilete ou canivete para obtenção das lagartas. As lagartas, de diferentes ínstares, eram colocadas em dieta artificial (Figura 3) para obtenção de adultos da broca-do-fruto.

O preparo da dieta artificial utilizada foi adaptado de Pereira et al. (2003), sendo a seguinte composição: 2,0g de ácido cítrico + 1,0g de benzoato de sódio + 4,0g de carragenina + 15g de polpa de graviola + 10mL de água destilada. Em placas de Petri contendo a dieta, foram colocadas as lagartas, ficando as placas dentro de recipientes plásticos perfurados que foram mantidos em câmara climática do tipo BOD com temperatura de 25 ± 1 °C e 14 horas de fotoperíodo.



Figura 3 – Lagartas de *C. anonella* mantidas em dieta artificial a base de polpa de frutos de graviola. UESC, 2009.

As pupas formadas eram sexadas e colocadas em gaiolas de PVC (20 x 40 cm) forradas internamente com papel toalha, tendo como base placa de Petri forrada com papel toalha umedecido (internamente), e cobertas com 'voile', até a emergência dos adultos (Figura 4).



Figura 4 – Gaiola de criação de PVC, UESC, 2009.

Os adultos que emergiram foram alimentados com pólen, água destilada e uma solução com a seguinte composição: 1,0% de mel + 0,1% de ácido cítrico + 0,1% de ácido sórbico + 6,0% de frutose + 25,0% de cerveja + 67,8% de água destilada baseada em Pereira et al. (2003).

3.1.3 Bioensaios com lagartas de *Cerconota anonella*

Nos bioensaios, realizados em laboratório, foram avaliados os seguintes tratamentos: extrato aquoso de *P. cf. aduncum* a 10,0% de concentração, extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia, a 5,0% e 10,0%, e o óleo emulsionável de nim (Neemseto®), a 1,0% conforme recomendação do fabricante, sobre lagartas de coloração rosada (últimos instares) oriundas de frutos infestados em campos. Os experimentos foram realizados em quatro repetições, sendo cada unidade amostral constituída com oito exemplares de lagartas.

Para aplicação dos tratamentos, as lagartas eram colocadas em potes plásticos, e pulverizadas com os tratamentos por meio de um 'borrifador manual' (Figura 5), sendo que a testemunha foi pulverizada com água (FAZOLIN, et al., 2002; SALERNO et al., 2002).



Figura 5 – Borrifados manual.

Após aplicação dos tratamentos, as lagartas foram transferidas para placas de Petri contendo dieta artificial. As placas de Petri, contendo as lagartas, eram alocadas dentro de recipientes plásticos perfurados, e mantidas em câmara climática (25 ± 1 °C e 14 h de fotofase). Foi observada a mortalidade (sobrevivência) das lagartas após, 12, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas da aplicação dos tratamentos.

3.2 Experimentos em campo

3.2.1 Ensacamento e pulverização de frutos de graviola com diferentes tratamentos

Os experimentos de campo foram conduzidos em duas propriedades com plantio de graviola localizadas nos municípios de Camamu e Maraú, região Litoral Sul da Bahia. Os tratamentos avaliados nos experimentos foram técnicas de controle comumente utilizadas por produtores, e por extratos vegetais com potencial inseticida e disponíveis na região.

No período de janeiro a julho de 2009, foi instalado o experimento no município de Camamu, na Faz. Santa Teresinha ($13^{\circ} 58' 13''$ S; $39^{\circ} 11' 22,3''$ WO; 160 m), com 300 árvores de graviola em produção, arranjadas no espaçamento de 6 x 5 m, e em consórcio com outras espécies de frutíferas, como o sapoti, a banana e o mangostão. Os tratamentos utilizados neste experimento estão relacionados na Tabela 1; durante todo o período, o pomar foi mantido com cobertura vegetal intercalar espontânea, sendo roçado periodicamente e não foi utilizados nenhum agrotóxico.

Tabela 1 – Tratamentos aplicados em frutos de gravioleiras cultivadas na Fazenda Santa Teresinha, Camamu, Bahia. Janeiro a julho de 2009.

TRATAMENTOS	
T1	Ensacamento com tela plástica mosquiteira verde
T2	Ensacamento com tela plástica mosquiteira verde + pulverização com extrato aquoso de <i>P. cf. aduncum</i> a 10,0%
T3	Ensacamento com tela plástica mosquiteira verde + pulverização com extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%
T4	Ensacamento com tela plástica mosquiteira verde + pulverização com Neemseto© a 1,0%
T5	Ensacamento com TNT vermelho
T6	Ensacamento com TNT vermelho + pulverização com extrato aquoso de <i>P. cf. aduncum</i> a 10,0%
T7	Ensacamento com TNT vermelho + pulverização com extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%
T8	Ensacamento com TNT vermelho + pulverização com Neemseto© a 1,0%
T9	Ensacamento com TNT branco
T10	Ensacamento com TNT branco + pulverização com extrato aquoso de <i>P. cf. aduncum</i> a 10,0%
T11	Ensacamento com TNT branco + pulverização com extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%
T12	Ensacamento com TNT branco + pulverização com Neemseto© a 1,0%
T13	Pulverização com extrato aquoso de <i>P. cf. aduncum</i> a 10,0%
T14	Pulverização com extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%
T15	Pulverização com Neemseto© a 1,0%
T16	Testemunha

No município de Maraú, o experimento foi instalado na Faz. Galiléia (14° 11' 58,5" S; 39° 06' 30,6" WO; 68 m), em área com 200 árvores de graviola com nove anos de idade, cultivadas em espaçamento de 2,5 x 4,0 m. Nesse experimento, houve uma redução do número de tratamentos utilizados devido ao número de árvores com botões florais disponíveis. Foi avaliado como invólucro para o ensacamento dos frutos, o TNT devido ao baixo custo. Em pulverização, foi avaliado um produto comercial a base de nim (Neemseto©) e o extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia, por ser material de descarte pelos produtores e abundante na região (Tabela 2). As avaliações foram realizadas no período de maio a outubro de 2009; a área foi roçada periodicamente e mantida sem o uso de agroquímicos.

Tabela 2 – Tratamentos aplicados em frutos de gravioleiras instaladas na Fazenda Galiléia, Maraú, Bahia. Maio a outubro de 2009.

TRATAMENTOS	
T1	Ensacamento com TNT vermelho
T2	Ensacamento com TNT vermelho + pulverização com extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%
T3	Ensacamento com TNT vermelho + pulverização com Neemseto© a 1,0%
T4	Pulverização com extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%
T5	Pulverização com Neemseto© a 1,0%
T6	Testemunha

Nos dois experimentos, o extrato aquoso das espécies vegetais foi aplicado na concentração de 10,0%, e o óleo emulsionável a base de nim (Neemseto©) a 1,0%, conforme recomendação do fabricante.

Os tratamentos (Tabela 1 e 2) foram aplicados por meio pulverizador costal de alavanca de 20 litros (Guarany©), com bico universal de ponta

regulável e pressão de trabalho de 300 kpa (45psi) (Figura 6A). Foi realizada uma primeira pulverização com os inseticidas botânicos e, após 15 dias de ação dos produtos em campo, foi realizada uma segunda aplicação. As pulverizações foram realizadas sempre após as 16:30 horas, e após a segunda aplicação os botões florais (Figura 6B) foram ensacados.



Figura 6 – Aplicação dos tratamentos por meio do pulverizador (A), e tamanho do botão floral de graviola antes de serem ensacados (B).

Os frutos foram envolvidos por invólucros (sacos) de 40,0 x 35,0 cm (MICHELETTI et al., 2001). Os invólucros foram confeccionados com tela plástica mosquiteira de coloração verde, comumente utilizado pelos produtores na região, e com o TNT (Tecido-Não-Tecido) nas cores branca e vermelha (Figura 7). Os sacos do tipo TNT eram abertos na sua parte inferior. Os invólucros foram presos aos ramos acima dos botões florais selecionados, com 3 a 5 cm de comprimento, por meio de barbante plastificado. Quinzenalmente, até a colheita, foram feitas inspeções para verificar o abortamento de frutos e, ou danificação dos invólucros.



Figura 7 – Invólucros utilizados no ensacamento dos botões florais, confeccionados com tela plástica, com TNT vermelho e com TNT branco.

Cada unidade experimental foi composta de três árvores de gravioleira, sendo utilizados 10 frutos como unidade de observação, em três repetições. Além das unidades de observação, de cada tratamento foram retirados outros cinco frutos, utilizados na avaliação dos parâmetros e obtenção das médias.

A colheita dos frutos foi efetuada a partir do momento em que os frutos apresentavam espículas que se quebravam facilmente, e a coloração verde-clara. Os frutos foram colhidos manualmente, acondicionados em sacos plásticos, devidamente identificados, e encaminhados ao Laboratório de Entomologia da UESC, para avaliação dos parâmetros. A eficiência dos tratamentos foi avaliada por meio da contagem do número de orifícios feitos nos frutos pela broca, pelo peso médio dos frutos colhidos, número de lagartas encontradas, e número de frutos com e sem injúrias.

4.1 Análise estatística

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, e foi realizado o teste de Tukey (1,0% de probabilidade) para as observações referentes ao experimento de campo (ensacamento e pulverização) para comparação de médias nos vários tratamentos.

Para análise descritiva, foram utilizados os gráficos de boxplot. Foi feito teste de significância entre os diversos parâmetros, dentro de cada teste e entre eles (pulverização sobre lagartas). A eficiência dos tratamentos foi determinada por meio da fórmula de Abbott: $E (\%) = (T - I/T) \times 100$, onde **E** = porcentagem de eficiência, **T** = o número de insetos vivos na testemunha sem aplicação, e **I** = o número de insetos no tratamento com pulverização (NAKANO et al., 1981).

Os dados foram analisados pelo programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

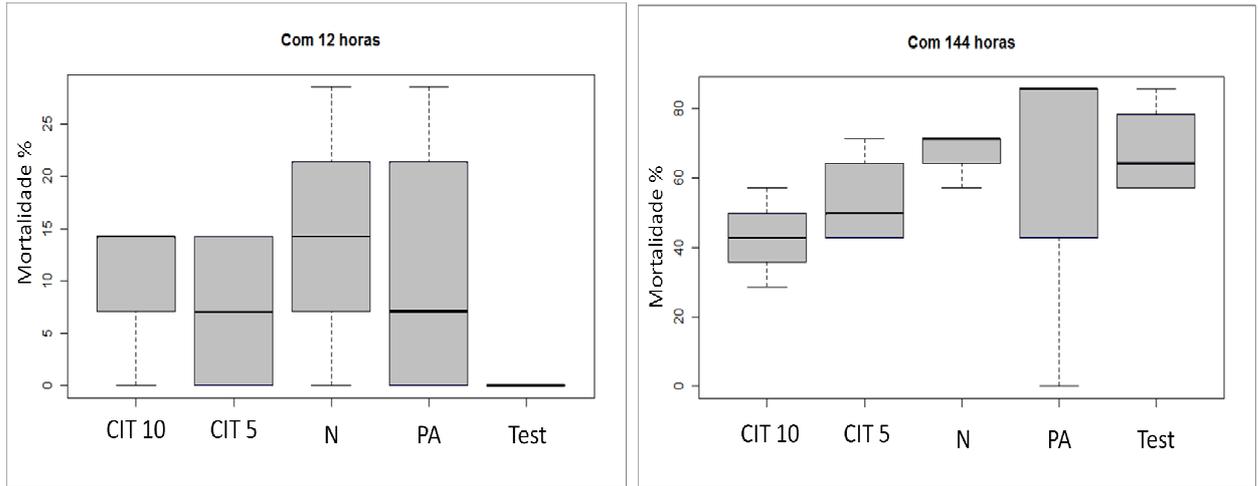
4.1 Testes preliminares com *C. anonella*

Os resultados com a criação das lagartas oriundas do campo para obtenção dos adultos, não foram satisfatórios, pois houve alta taxa de mortalidade das lagartas de primeiros ínstaes (coloração amarelo-claro). As lagartas de últimos ínstaes (coloração rosada) se adaptaram a dieta artificial, tendo sido obtidas poucas pupas, pelo número reduzido de lagartas obtidas dos frutos. A viabilidade pupal foi baixa, com emergência de poucos adultos.

4.2 Bioensaio em laboratório – Efeito por pulverização

Os tratamentos com extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia (10,0%) e o óleo emulsionável de nim a 1,0% (Neemseto®), pulverizados sobre lagartas de *C. anonella*, foram os que causaram a maior percentagem de mortalidade, com 10,7% e 17,9%, respectivamente, após 12 horas da aplicação. Foi observado que não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados na percentagem de mortalidade das lagartas após 24 horas da pulverização (Figura 8, Tabela 3).

Resultado semelhante foi obtido com a pulverização de extrato aquoso de *P. cf. aduncum* (10,0%) sobre adultos de moscas-das-frutas, com mortalidade inferior a 20,0%. Em relação ao extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia (10,0%), os resultados foram diferentes, pois sobre espécies de *Anastrepha* a mortalidade média foi de 60,0%, após 120 horas da aplicação (SANTOS, 2009).



Tratamentos: **CIT10:** Pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10%; **CIT5:** Pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 5%; **N:** Óleo emulsionável de nim a 1,0% (Neemseto®); **PA:** *Piper cf. aduncum* a 10,0%; **Test:** Testemunha.

Figura 8 – Mortalidade (%) de lagartas de *C. anonella* por efeito da pulverização, após 12 e 144 horas, de diferentes tratamentos a base de espécies vegetais, em laboratório. UESC, 2010.

Tabela 3 – Mortalidade (%) de lagartas de *C. anonella* por efeito da pulverização de diferentes tratamentos a base de espécies vegetais, em laboratório. UESC, 2010.

Tratamentos	Concentração (%)	Mortalidade (%)						
		12h	24h	48h	72h	96h	120h	144h
<i>P. cf. aduncum</i>	10,0%	3,0	28,6	35,7	53,6	57,1	58,6	85,7
Pedúnculo de craveiro-da-índia	5,0%	9,4	28,1	31,3	46,9	62,5	62,5	71,9
	10,0%	10,7	17,9	28,6	28,6	35,7	50,0	57,1
Óleo emulsionável de nim (Neemseto©)	1,0%	17,9	35,7	53,6	53,6	64,3	75,0	78,6
Testemunha	0,0%	0	14,3	14,3	28,6	42,9	57,1	57,1

O óleo emulsionável de nim (Neemseto©) a 1,0% e o extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0% apresentaram 44,4% e 14,8% de eficiência na mortalidade da broca, respectivamente, somente após 48 horas de aplicação dos tratamentos. O extrato aquoso de *Piper cf. aduncum* (10,0%) apresentou eficiência de 34,8% após 72 horas, e o extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia (5,0%) mostrou eficiência superior a 33,3% somente após 96 horas da aplicação (Tabela 4).

Tabela 4 – Eficiência (%), por tratamentos, as 12, 24, 48, 72, 96, 120, 144 horas após pulverização sobre lagartas de *C. anonella* com diferentes espécies vegetais, em laboratório. UESC, 2010.

HORAS	TRATAMENTOS			
	EAPA 10%	EACI 5%	ESCI 10%	OEN 1,0%
12	3,1	9,7	9,4	18,7
24	14,8	14,8	3,7	22,2
48	22,2	18,5	14,8	44,4
72	34,8	26,1	0,0	34,8
96	22,2	33,3	0,0	38,8
120	7,1	14,3	0,0	42,9
144	64,3	35,7	0,0	50,0

EAPA – Extrato aquoso de *Piper cf. aduncum*; EACI - extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia; OEN – óleo emulsionável de nim (Neemseto©).

Fórmula de Abbott: $E (\%) = (T - I/T) \times 100$, onde **E** = porcentagem de eficiência, **T** = o número de insetos vivos na testemunha, e **I** = o número de insetos vivos nos tratamentos com pulverização.

4.3 Ensacamento e pulverização de frutos em campo

Considerando apenas os tratamentos com diferentes tipos de invólucros - TNT vermelho, TNT branco e Tela plástica mosquiteira verde, os resultados mostraram que o invólucro de TNT vermelho (T5) e TNT branco (T9) proporcionaram os melhores resultados, com 64,0% (T5) e 85,0% (T9) de frutos sem injúrias causadas pela broca-do-fruto. Este resultado diferiu do encontrado para outras anonáceas, pois foi observado que o invólucro confeccionado com TNT branco foi o menos eficiente com média de 33,0% de frutos broqueados de atemóia e pinheira (PEREIRA et al., 2009). A tela plástica mosquiteira verde (T1) foi o invólucro menos eficiente, pois apenas 17,0% dos frutos não apresentaram nenhuma injúria (Tabela 5), o que pode ser sugerido que as mariposas procuram os orifícios do invólucro para efetuar postura. Este tem sido o invólucro mais utilizado pelos produtores na região para controle da broca-do-fruto em gravioleira. Outros estudos (BROGLIO-MICHELETTI; BERTI-FILHO, 2000; BUSTILLO, PEÑA, 1992; CARNEIRO; BEZERRIL, 1993) relataram a importância do ensacamento de frutos, por meio de diferentes tipos de sacos: de plástico microperfurado, de plástico comum e de papel kraft para a gravioleira como tática de controle cultural para a broca-do-fruto.

Os resultados indicaram que o tratamento T8 (invólucro de TNT vermelho + pulverização com Neemseto® a 1,0%) foi o mais eficiente, tendo sido coletados quase todos os frutos sem injúrias, 95,0% (Camamu) e 100,0% (Maraú) (Tabela 5 e 6; Figuras 9 e 10). Conforme já relatado, apenas pulverização do óleo emulsionável de nim (Bioneem), a 1,0% e 2,0% de concentração, não proporcionou a redução de frutos broqueados por *C. anonella* em pomares de pinheira (PEREIRA et al., 2006). Estes resultados justificam a importância do ensacamento dos frutos como tática de controle da broca-do-fruto.

O tratamento 7 (invólucros de TNT vermelho + pulverização com extrato do craveiro-da-índia a 10,0%) e o tratamento 9 (invólucro TNT branco) também mostraram resultados promissores, com 83,0% e 85,0%, respectivamente, de frutos sem injúrias, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

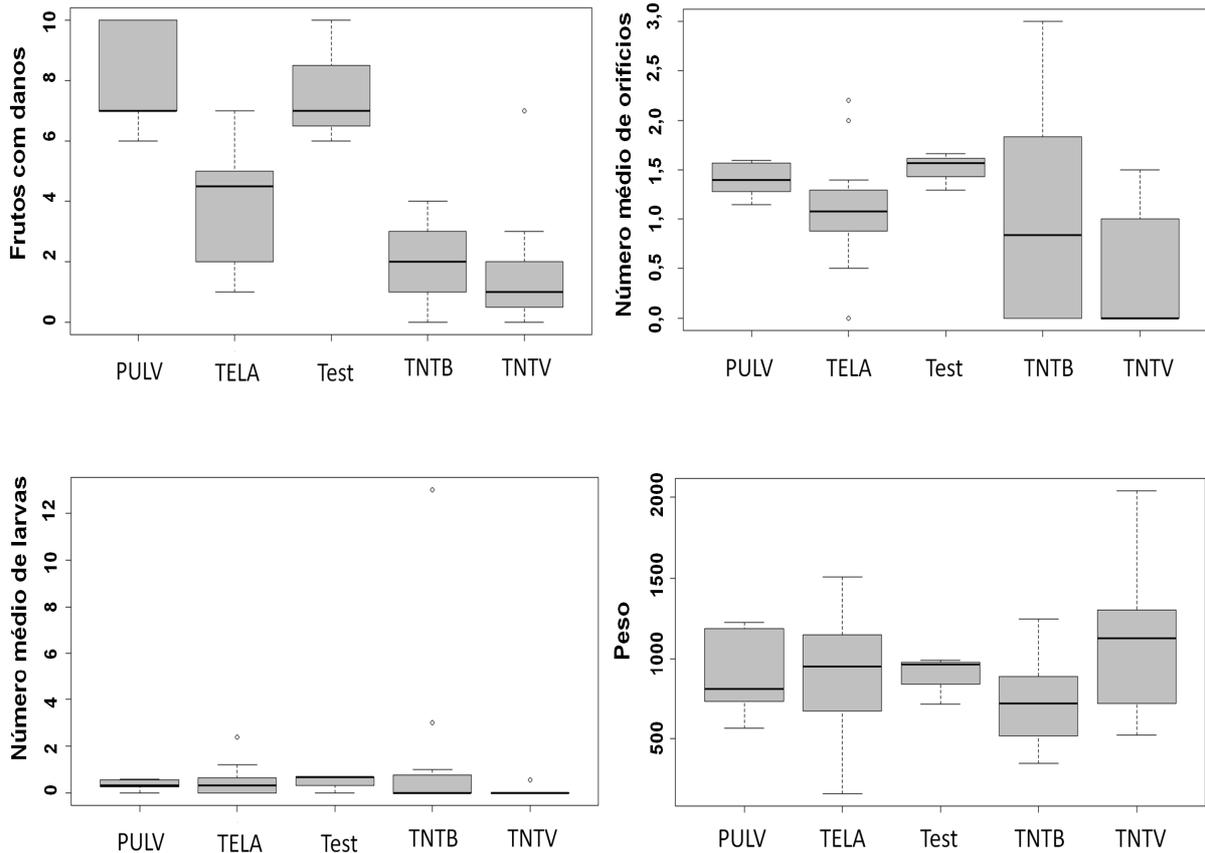
Tabela 5 – Avaliação de tratamentos em plantio de gravioleira sobre a incidência de danos causados pela broca-do-fruto das anonáceas. Fazenda Santa Teresinha, Camamu, Bahia, 2009.

Tratamentos	Frutos com dano (%)	Frutos sem dano (%)	Nº médio de orifícios	Nº médio de lagartas	Peso médio (g)
T1 - Tela plástica verde	83,0 ^{ns}	17,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	930,0 ^{ns}
T2 - Tela plástica verde + <i>P. cf. aduncum</i> a 10,0%	66,0 ^{ns}	34,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	1080,0 ^{ns}
T3 - Tela plástica verde + pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%	90,0 ^{ns}	10,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	874,0 ^{ns}
T4 - Tela plástica verde + óleo emulsionável de nim (Neemseto®) a 1,0%	72,0 ^{ns}	28,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	639,0 ^{ns}
T5 - TNT Vermelho	36,0 ^{ns}	64,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	757,0 ^{ns}
T6 - TNT vermelho + <i>P. cf. aduncum</i> a 10,0%	51,0 ^{ns}	49,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	1489,0 ^{ns}
T7 - TNT vermelho+ pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%	17,0*	83,0*	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	1268,0 ^{ns}
T8 - TNT vermelho + óleo emulsionável de nim (Neemseto®) a 1,0%	5,0**	95,0**	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	895,0 ^{ns}
T9 - TNT branco	15,0*	85,0*	1,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	725,0 ^{ns}
T10 - TNT branco + <i>P. cf. aduncum</i> a 10,0%	56,0 ^{ns}	44,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	653,0 ^{ns}
T11 - TNT branco + pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%	50,0 ^{ns}	50,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	871,0 ^{ns}
T12 - TNT branco + óleo emulsionável de nim (Neemseto®) a 1,0%	76,0 ^{ns}	24,0 ^{ns}	2,0 ^{ns}	3,0 ^{ns}	594,0 ^{ns}
T13 - <i>Piper cf. aduncum</i> a 10,0%	67,0 ^{ns}	33,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	875,0 ^{ns}
T14 - Pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia a 10,0%	83,0 ^{ns}	17,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	911,0 ^{ns}
T15 - Óleo emulsionável de nim (Neemseto®) a 1,0%	90,0 ^{ns}	10,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	986,0 ^{ns}
T16 – Testemunha	77,0 ^{ns}	23,0 ^{ns}	2,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	889,0 ^{ns}

** médias significativas a 1,0% de probabilidade; * médias significativas a 5,0% de probabilidade; n.s= diferença não significativa avaliada pelo teste de Tukey (P≤0,01).

Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos, quanto ao número médio de lagartas, número de orifícios e peso de frutos, provavelmente devido à baixa variabilidade e ao pequeno número de unidades de observação e de repetições (Tabela 5; Figura 9). O baixo peso dos frutos (903,13g) pode estar relacionado a fatores genéticos e, ou abióticos como a fertilidade e umidade do solo, e as práticas culturais (podas), entre outros.

De acordo com os resultados obtidos, foi observado que a tática de controle por meio do ensacamento de frutos foi superior a tática de pulverização dos frutos (Figura 9), em relação a injúrias provocadas por *C. anonella*, indicando que o ensacamento foi viável e eficiente para o controle da broca-do-fruto.



Tratamentos: **PULV:** Pulverizações; **TELA:** Tela plástica mosquiteira verde; **Test:** Testemunha; **TNTB:** TNT branco; **TNTV:** TNT vermelho.

Figura 9 – Avaliação de táticas de controle, ensacamento e pulverização de frutos de gravioleira em relação à incidência da broca-do-frutos das anonáceas. Fazenda Santa Teresinha, Camamu, Bahia, 2009.

No município de Maraú, foi observado que os tratamentos T4 (extrato aquoso do pedúnculo do botão floral) e T5 (óleo emulsionável de nim) não apresentaram diferença estatística (Tabela 6; Figura 10). Este fato é corroborado pelo resultado obtido em laboratório, sugerindo que a utilização do extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia pode ser uma alternativa viável de controle da broca-da-polpa pelos produtores da região Sul da Bahia.

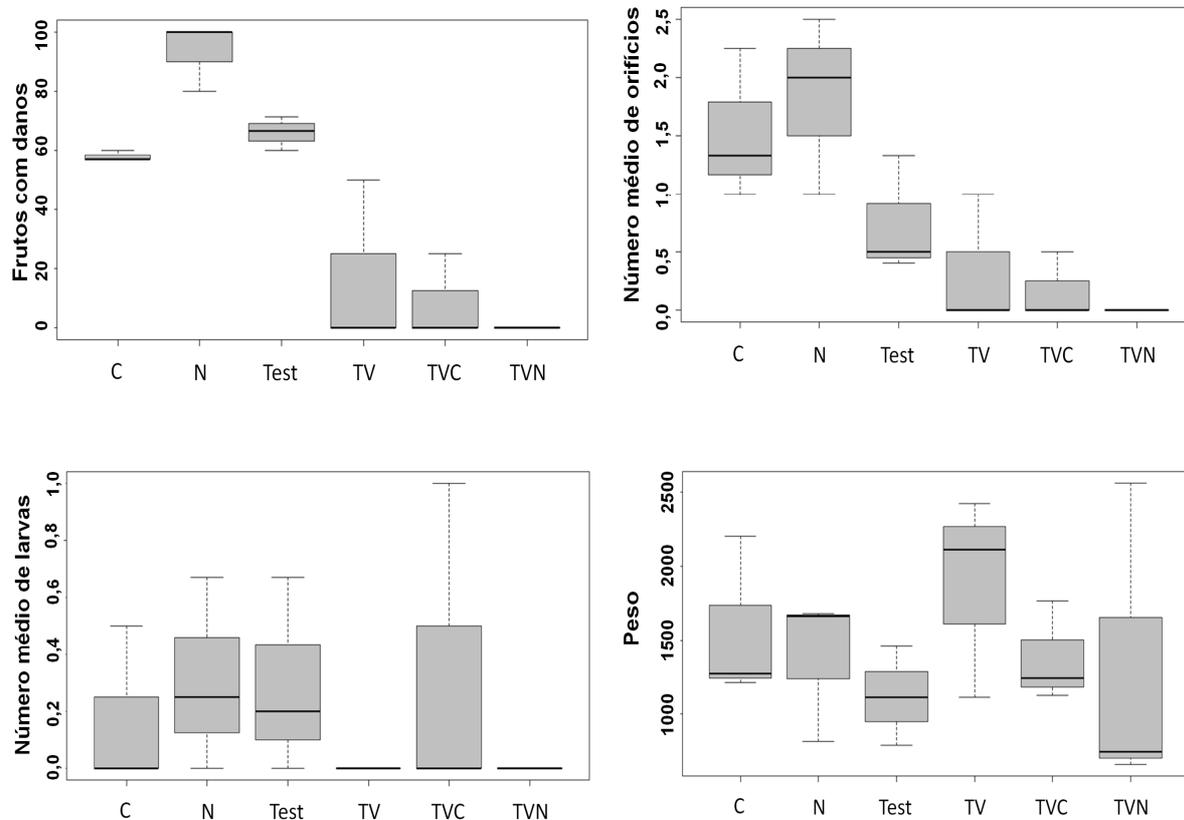
A utilização do TNT vermelho como invólucro na proteção de frutos contra o ataque da broca-do-fruto apresentou os melhores resultados, pois os tratamentos T1 (invólucro de TNT vermelho), T2 (TNT vermelho + pulverização com extrato do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia) e T3 (invólucro de TNT vermelho + pulverização com óleo emulsionável de nim) foram os que proporcionaram a menor porcentagem de frutos sem danos (83,3 a 100,0%). Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos em relação aos parâmetros número médios de lagartas e número de orifícios. No T1 os frutos da graviola apresentaram o maior peso com média de 1880 gramas (Tabela 6; Figura 10). O ensacamento dos frutos não prejudica o peso e outros atributos físicos, como comprimento, massa do fruto entre outros (BROGLIO-MICHELETTI; BERTI-FILHO, 2000; PEREIRA et al. 2009)

Provavelmente, o ensacamento dos frutos com invólucro confeccionado com TNT vermelho, proporcionou frutos com menor injúria causada pela broca, devido ao fato dos adultos *C. anonella*, apresentarem menor resposta ao comprimento de luz na faixa do vermelho do espectro de luz visível (SILVEIRA NETO, 1972).

Tabela 6 – Avaliação de tratamentos em plantio de gravioleira sobre a incidência de danos causados pela broca-do-fruto das anonáceas. Fazenda Galiléia, Marau, Bahia. 2009.

Tratamentos	Frutos com dano (%)	Frutos sem dano (%)	Nº médio de orifícios	Nº médio de lagartas	Peso médio do fruto
T1 - TNT vermelho	16,7*	83,3*	0,3 ^{ns}	0,0 ^{ns}	1880,0*
T2 - TNT vermelho + pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia 10,0%	8,3*	91,7*	0,2 ^{ns}	0,3 ^{ns}	1377,5 ^{ns}
T3 TNT vermelho + óleo emulsionável de nim (Neemseto ®) a 1,0%	0,0**	100,0**	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}	1322,2 ^{ns}
T4 - Pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia 10,0%	58,0 ^{ns}	42,0 ^{ns}	1,5 ^{ns}	0,2 ^{ns}	1560,9 ^{ns}
T5 - Óleo emulsionável de nim (Neemseto ®) a 1,0%	93,3 ^{ns}	6,7 ^{ns}	1,8 ^{ns}	0,3 ^{ns}	1385,8 ^{ns}
T6 - Testemunha	66,0 ^{ns}	34,0 ^{ns}	0,7 ^{ns}	0,3 ^{ns}	1118,2 ^{ns}

** médias significativas a 1,0% de probabilidade; *médias significativas a 5,0% de probabilidade; n.s= diferença não significativa avaliada pelo teste de Tukey (P≤0,01).



Tratamentos: C: Pedúnculo craveiro-da-índia; N: óleo emulsionável de nim; Test: Testemunha; TV: TNT vermelho; TVC: TNT vermelho+cravo; TVN: TNT vermelho+nim.

Figura 10 – Avaliação de táticas de controle, ensacamento e pulverização de frutos de gravioleira em relação à incidência da broca-do-frutos das anonáceas. Fazenda Galiléia, Marau, Bahia. 2009.

Os resultados obtidos demonstraram que a tática de ensacamento de frutos proporcionou frutos de graviola, de melhor qualidade, apresentando menor injúria, e indicando possibilidade de retorno financeiro aos produtores.

Os resultados, nos dois municípios, indicaram que os tratamentos com a associação das duas táticas de controle, pulverização e ensacamento dos frutos, foram os mais eficientes que os demais tratamentos, pois os frutos apresentaram menor injúria.

Em relação aos produtos avaliados (extrato aquoso de *P. cf. aduncum* e do pedúnculo do botão floral, e produto comercial a base de nim - Neemseto®), o tratamento com o extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia, apresentou frutos de boa qualidade e devido ao fato de ser material abundante na região e de baixo custo, possibilita a sua indicação no controle da broca-do-fruto aos pequenos produtores da região Sul da Bahia.

6 CONCLUSÕES

Nas condições em que os experimentos foram conduzidos, foi possível concluir que:

- A ocorrência de *Cerconota anonella* está correlacionada à disponibilidade de frutos de gravioleira.
- O ensacamento dos frutos de gravioleira promoveu menor número de frutos com injúrias, reduzindo a incidência da broca-do-fruto.
- A associação do ensacamento dos frutos com invólucro de TNT vermelho e a pulverização com óleo emulsionável de nim (Neemseto©) a 1,0% é eficiente na proteção contra danos da broca-do-fruto das anonáceas.
- O extrato aquoso do pedúnculo do botão floral do craveiro-da-índia e de *Piper cf. adundum*, a 10,0% de concentração, são promissores como alternativa de controle da broca-do-fruto das anonáceas.
- O ensacamento de frutos e a pulverização de inseticidas botânicos são alternativas no manejo e controle da broca-do-fruto das anonáceas, para pequenos produtores na região Sul da Bahia.

7 REFERÊNCIAS

ADAB. **Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia**. Estado lidera ranking mundial na produção de graviola, 2010. Disponível em: < <http://www.adab.ba.gov.br/modules/news/article.php?storyid=480> >. Acesso em: 06 de maio de 2010.

BALMÉ, F. **Plantas Medicinais**. Barueri: Hemus. 2000, 398p.

BITTENCOURT, M. A. L. et al. Biologia, danos e táticas de controle da broca-da-polpa das anonáceas. **Bahia Agrícola**, v.8, n. 1, 2007.

BOGORNI, P.C. **Efeito de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em milho**. 2003. 65f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.

BOIÇA JÚNIOR, A. L. et al. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 45-50, 2005.

BRAGA SOBRINHO, R. et al. Pragas da gravioleira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância industrial**. Brasília: EMBRAPA, 1998. cap. 7. p.131-141.

BRAGA SOBRINHO, R. B. et al. Occurrence and damage of soursop pests in northeast Brazil. **Crop Protection**, n. 18, p. 539. 1999.

BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; BERTI-FILHO, E. Controle de *Cerconota anonella* em pomar de gravioleira. **Scientia Agrícola**, v.57, n.3, p.557-559, 2000.

BRUNHEROTTO, R.; VENDRAMIM J. D. Bioatividade de extratos aquosos de *Melia azedarach* L. sobre o desenvolvimento de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**. v. 30, p. 455-459. 2001.

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

CARNEIRO, J. da S.; BEZERRIL, E.F. Controle das brocas dos frutos (*Cerconota anonella*) e das sementes (*Bephratelloides maculicolis*) da graviola no planalto da Ibiapaba CE. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, p.155-160, 1993.

CASTRO, G. S. A. et al. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 1311-1318, 2008.

- COELHO, L. R. et al. Controle de pragas do pessegueiro através do ensacamento dos frutos. **Ciência Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1743-1747, 2008.
- EPSTEIN, L. Graviola. **Bahia Agrícola**, v. 3, n. 1, p. 17-20, 1999.
- FAORO, I.D., Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pêra japonesa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 339-340, 2003.
- FAZOLIN, M. et al. **Avaliação de plantas com potencial inseticida no controle de vaquinha do feijoeiro (*Cerotoma tingomarianus* Bechyné)**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAFAC, 2002, 42p. (Boletim de pesquisa, 37)
- FAZOLIN, M. et al. Toxicidade do óleo de *Piper aduncum* L. a adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 485-489, 2005.
- GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- IBRAF. **Instituto Brasileiro de Frutas**. Perspectiva da Fruticultura Brasileira. 2008. Disponível em; < http://www.ibraf.or.br/news_item.asp?>. Acesso em: 15 de novembro. 2009.
- JUNQUEIRA, N. T. V. et al. **Graviola para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA, 1996, 67p. (Boletim de pesquisa FRUPEX, 22).
- LEDO, A. da S. **Pragas da gravioleira no Estado do Acre: recomendações para seu controle**. Rio Branco: EMBRAPA- CPAFAC, 1992. 7p. (Boletim de pesquisa, 14).
- LIMA, M. A. C. O cultivo da gravioleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 6, n. 3, p. 385– 566. 2004.
- LIMA, R. K. et al. Atividade inseticida do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C. DC.) sobre lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Amazônica**, v. 39, n. 2, p. 377 – 382, 2009.
- LORENZI, H; MATOS, F.J. A. **Plantas Mediciniais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Nova Odessa, 2002. 544p.
- MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: < http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons >. Acesso em: 30 de maio de 2010.
- MARTINEZ, S.S., MENEGUIM, A.M.. Redução da oviposição e da sobrevivência de ovos de *Leucoptera coffeella* causadas pelo óleo emulsionável de nim. **Manejo Integrado de Pragas Agroecológicas**, v. 67, p. 30-34, 2003.

MARTINEZ, S.S. (Ed.). **O Nim. *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142p.

MEDEIROS, C.A.M. et al. Efeito dos extratos aquosos na oviposição da traça-das-crucíferas, em couve. **Bragantia**, v. 64, n.2, p. 227-232, 2005.

MELO, G.S. de. **Manejo integrado de pragas e doenças de anonáceas**. Recife: IPA, n.37, 1991. 13p.

MICHELETTI, S.M.F.B., et al. Controle de *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lep.: Oecophoridae) e de *Bephratelloides pomorum* (Fab.) (Hym.: Eurytomidae) em frutos de graviola (*Annona muricata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 722-725. 2001.

MONDAL, M.; KHALEQUZZAMAN, M. Toxicity of essential oils against red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal Bio-Science**, v. 14, p. 43-48, 2006.

MOURA, J.I.L.; LEITE, J.B.V. Manejo integrado das pragas da gravioleira. In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. (Ed.) **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)**. Vitória da Conquista: UESB, p. 214-221, 1997.

NAKANO, O. et al. **Entomologia Econômica**. São Paulo: Livroceres Ltda., 1981. 314p.

NIETSCHE, S. et al. Qualidade físico-química de frutos de pinheira ensacados. **Unimonte Científica**, v. 6, n. 2, 2004.

NUÑEZ L., V.R.; DE LA CRUZ, J. Reconocimiento y descripción de los principales insectos observados en cultivares de guanabano (*Annona muricata* L.) en el departamento del Valle. **Acta Agronomica**, v. 32, p. 45-51, 1982.

OLIVEIRA, M. A. S. et al. **Broca-da-semente da graviola no Distrito Federal**. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 2001, 14p. (Boletim de Pesquisa, 57).

PARANHOS B.A.J. et al. Extrato de neem e cravo-da-índia no controle de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijão armazenado. **Colloquium Agrariae**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2005.

PARMAR, V.S. et al. **Phytochemistry of the genus *Piper***. **Phytochemistry**, v.4, n.4, p. 597-673, 1997.

PEDRO JÚNIOR, M. J. P. et al. Avaliações microclimáticas e das características de qualidade de uva de mesa 'romana' com proteção individual dos cachos. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 165-171, 2007.

PENTEADO, S.R. **Defensivos alternativos e naturais para uma agricultura saudável**. Campinas: Ed. CATI, 1999. 79p.

PEREIRA, M.J.B. et al. Artificial diet for rearing the *Annona* fruit borer *Cerconota anonella* Sepp, 1830 (Lepidoptera: Oecophoridae). **Insect Science and its Application**, v.23, n.2, p.137-141, 2003.

PEREIRA, A.C.R. et al. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 717- 724, 2008.

PEREIRA, M. C. T. et al. Uso do Bioneem no controle (*Cerconota anonella*) em frutos de pinheira no norte de Minas Gerais. **Magistra**, v. 18, n.3, p.204-208, 2006.

PEREIRA, M. C. T. et al. Efeito do ensacamento na qualidade dos frutos e incidência da broca-do-frutos da atemóia e da pinheira. **Bragantia**, v. 68, n.2, p. 389-396, 2009.

PEREIRA, M. J. B. **Biologia, exigências térmicas e inimigos naturais da broca-da-polpa das anonáceas *Cerconota anonella* (Sepp, 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae)**. 2001. 70 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

PEREIRA, M. J. B.; BERTI-FILHO, E. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações da broca do-fruto *Annona* (*Cerconota anonella*). **Ciência Rural**, v.39 n.8, p. 2278-84. 2009.

R Development Core Team (2009). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3- 900051-07-0, URL. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso: 6 mai. 2010.

RODRIGUES, M. G. V. et al. Influência do ensacamento do cacho na produção de frutos da bananeira-‘prata-anã’ irrigada, na região norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 559-562, 2001

ROEL, A. R., VENDRAMIM, J. D. Desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) em genótipos de milho tratados com extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* (Swarts). **Scientia Agrícola**, v. 58, p. 581-586, 1999.

RUIZ, R.V. Manejo de problemas entomológicos en huertos de Guanabana. In: **PLAGAS de frutales en Colombia y alternativas de manejo: Casos: Guanabana, Curuba, Citrico**. Palmira: Universidad Nacional de Colombia, p. 59-92, 1991.

SACRAMENTO, C. K. et al. Caracterização física e química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 329-331, 2003.

SACRAMENTO, C. K. et al. Graviola. In: SANTOS-SEREJO, J. A. et al. (Ed.) **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília: EMBRAPA, p. 201-238, 2009.

- SALERNO, R.A. et al. Avaliação do efeito inseticida do extrato etílico de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) em pulgão *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphidae). **Academia Insecta**, v. 2, n.1, p. 9-12, 2002.
- SALLES, L.A.; RECH, N.L. Efeitos de extrato de nim (*Azadirachta indica*) e cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p. 225-227, 1999.
- SANTOS, C. R. et al. **Produção de Atemóia no Submédio São Francisco**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 2001, 103p.
- SANTOS, O. O. **Efeitos de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e avaliação de espécies botânicas em *Anastrepha* spp.** 2009. 58f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2009.
- SENGUPTA, S.; RAY, A.B. The Chemistry of *Piper*: a Review. **Fitoterapia**, v. 58, n. 3, p. 147-165, 1987.
- SILVA FILHO, L. P.; MOREIRA, A. Ensacamento de cachos na produção, maturação e qualidade dos frutos de bananeiras cultivadas no Estado do Amazonas. **Acta amazônica**, v.35, n.4, p. 407 – 412, 2005.
- SILVA, E. L. et al. Reproductive Behaviour of the *Annona* Fruit Borer, *Cerconota anonella*. **Ethology**, n. 112, p. 971–976, 2006
- SILVA, W.C. et al. Atividade inseticida de *Piper aduncum* L. (Piperaceae) sobre *Aetalion* sp. (Hemiptera: Aetalionidae), praga de importância econômica no Amazonas. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 2, p. 293-298, 2007.
- SILVEIRA NETO, S. **Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem lepidóptera, com uso de armadilha luminosa, em diversas regiões do Estado de São Paulo**. 1972. 183p. Tese (Livro Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1972.
- SOUZA, L. A.; ROSA, S. M. Estruturas de Reprodução de *Piper amalago* var. *medium* L. (Piperaceae). **Acta Científica**, n. 55, p. 27-34, 2004.
- TORRES, A. et al. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 447-457, 2006.
- VENZON, M. et al. **Controle Alternativo de Pragas e Doenças**. Viçosa: EPAMING/CTZM/UFV, 2006. 360p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)