



UFAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



CECA

LETICE SOUZA DA SILVA

**CONTROLE DE *Cerconota anonella* (SEPP., 1830) (LEP.:
OECOPHORIDAE) E DE *Bephratelloides pomorum* (FAB., 1808) (HYM.:
EURYTOMIDAE) EM FRUTOS DE PINHA (*Annona squamosa* L.)
(ANNONACEAE)**

Rio Largo - AL
2013

LETICE SOUZA DA SILVA

**CONTROLE DE *Cerconota anonella* (SEPP., 1830) (LEP.:
OECOPHORIDAE) E DE *Bephratelloides pomorum* (FAB., 1808) (HYM.:
EURYTOMIDAE) EM FRUTOS DE PINHA (*Annona squamosa* L.)
(ANNONACEAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Proteção de Plantas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sônia Maria Forti Broglio

Co-orientador: Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos

**Rio Largo - AL
2013**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Fabiana Camargo dos Santos

S586c

Silva, Letice Souza da.

Controle de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lep.: Oecophoridae) e de *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hym.: Eurytomidae) em frutos de pinha (*Annona squamosa* L.) (Annonaceae) / Letice Souza da Silva. – 2013. 88 f. : il.

Orientador: Sônia Maria Forti Broglio.

Co-orientador: Eurico Eduardo Pinto de Lemos.

Dissertação (Mestrado em Agronomia : Proteção de plantas) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2013.

Bibliografia: 76-88 f.

1. Fruta-do-conde – Cultivo. 2. Broca-do-fruto – Controle. 3. Broca-da-semente – Controle. 4. Controle de pragas. I. Título.

CDU: 634.41:632.931.1

DEDICO

A Deus, meu guia, pela força, luz e paz.

Ao meu pai, José Ferreira da Silva (in memoriam), por toda dedicação, amor e sacrifício, a quem amo infinitamente. Devo tudo que sou a esse exemplo de pai maravilhoso.

À minha mãe, Silvia Souza da Silva, pelo amor incondicional, sacrifício, incentivo e motivação para que eu prossiga em busca da realização dos meus sonhos. Devo essa etapa que se conclui a essa pessoa que tanto amo.

Aos meus irmãos, Larice Souza da Silva e Lucas Souza da Silva pelo carinho, ajuda e apoio.

AGRADECIMENTOS

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

À Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e à Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias (CECA) pela possibilidade de ingresso no curso de graduação e pela oportunidade da realização do curso de Mestrado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pela concessão da bolsa de estudos, vital para a realização deste trabalho.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Sônia Maria Forti Broglio, pelos ensinamentos, auxílio, compreensão, disponibilidade e por sempre me incentivar a crescer como profissional.

Ao Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos pela co-orientação neste trabalho e pela concessão da área para a realização dos experimentos.

Aos membros da banca, Dr. Élio Guzzo, Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos e Prof^a. Dr^a. Roseane Cristina Prêdes Trindade, por terem se disponibilizado a participar da avaliação deste trabalho, aperfeiçoando-o através dos seus conhecimentos.

À Secretaria do curso da Pós-Graduação nas pessoas de Geraldo Lima, Marcos Antônio Lopes e Rinaldo Barros Soares.

Aos meus amigos Tatiana de Lima Salvador, Maria Inajal Rodrigues da Silva das Neves, Taciana de Lima Salvador, Djison Silvestre dos Santos e Simone da Silva Costa pela incontestável ajuda na execução dos experimentos e por compartilhar seus conhecimentos.

À Ellen Carine Neves Valente e Jakeline Maria dos Santos pela ajuda nas análises estatísticas.

Aos colegas de Turma do mestrado pela união diante das dificuldades encontradas no decorrer do curso.

Meus sinceros agradecimentos.

"Todas as vitórias ocultam uma abdicação."

Simone de Beauvoir

RESUMO

A pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma fruteira da família das anonáceas que tem despertado bastante interesse dos consumidores, principalmente para consumo *in natura*. Entretanto, como qualquer frutífera, apresenta sérios problemas em relação ao ataque de pragas, sendo as mais importantes *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) e *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), que se não controladas provocam grandes prejuízos econômicos. O uso indiscriminado de agrotóxicos é o método mais utilizado pelos produtores colocando em risco a saúde dos consumidores, aplicadores, além do impacto ambiental causado por esses produtos. Devido a esses problemas, os consumidores têm exigido alimentos produzidos sem a utilização de produtos químicos. A alternativa que tem sido amplamente praticada e que atende as exigências do mercado consumidor é o ensacamento dos frutos ainda pequenos, com a finalidade de impedir o ataque de pragas, além de substituir de maneira eficiente o uso de agrotóxicos, resultando em frutos saudáveis e próprios para o consumo. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes estratégias de controle para as pragas-chave da pinheira nas estações seca (verão) e chuvosa (inverno) dos anos de 2011 e 2012/2013. No verão do ano de 2011 foram avaliados 13 tratamentos, frutos sem proteção (testemunha); saco de papel kraft marrom (20 cm x 15 cm); saco de papel branco impermeável (20 cm x 15 cm); saco plástico microporoso (20 cm x 15 cm); saco plástico comum fechado (20 cm x 15 cm); saco plástico comum aberto (20 cm x 15 cm); saco de TNT branco com fundo (20 cm x 15 cm); saco de TNT (tecido-não-tecido) branco sem fundo (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho com fundo (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho sem fundo (20 cm x 15 cm); gaiola de arame (20 cm x 18 cm) revestida com tecido “voil” (23 cm x 22 cm); inseticida Polytrin 400/40CE[®] (3 mL/100 mL); caulim (10 g/100 mL). No inverno de 2012, foram avaliados oito tratamentos, frutos sem proteção (testemunha); saco de papel branco impermeável aberto (20 cm x 15 cm); saco plástico microporoso (20 cm x 15 cm); saco de TNT branco aberto (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho aberto (20 cm x 15 cm); gaiola de arame (20 cm x 18 cm) revestida com tecido “voil” (23 cm x 22 cm); inseticida Polytrin 400/40CE[®] (3 mL/100 mL) e caulim (10 g/100 mL). Finalmente, no verão de 2012/2013, avaliou-se a eficiência do melhor tratamento para o controle das pragas e influência da sua utilização nas qualidades físico-químicas dos frutos de pinha. Em cada experimento, observaram-se o número de orifícios realizados pelas brocas, peso, comprimento e diâmetro dos frutos, a percentagem de frutos colhidos e os custos unitários. Neste experimento também se avaliou as características químicas sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (ATT), pH e a relação SST/ATT. Os resultados obtidos mostraram que na estação do verão do ano 2011, não houve a incidência das brocas, não sendo possível indicar qual estratégia de controle seria a mais eficiente, sendo avaliadas apenas as demais variáveis, que indicaram que o envólucro saco plástico translúcido fechado não é recomendado para o ensacamento, pois interferiu no desenvolvimento normal dos frutos. No que diz respeito aos custos, o inseticida Polytrin[®] foi o tratamento que se mostrou mais oneroso. Na estação do inverno do ano de 2012, o melhor resultado foi obtido com o envólucro TNT vermelho aberto, que proporcionou 82,35% de frutos sem injúrias. No verão, na safra 2012/2013, o envólucro TNT vermelho aberto mostrou-se eficiente na proteção dos frutos contra o ataque das brocas, pois não influenciou nas características físico-químicas avaliadas.

Palavras-chave: Fruta-do-conde. Broca-do-fruto. Broca-da-semente. Controle.

ABSTRACT

The sugar apple (*Annona squamosa* L.) is a tropical fruit tree of the Annonaceae family that has aroused great interest for the fresh fruit market. However, like any fruit, it presents serious problems in relation to pest attack, mainly with *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) and *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae) that if uncontrolled, cause great economic losses. The indiscriminate use of pesticides is still the method most used by producers endangering the health of consumers and bringing environmental impacts. Because of these problems, consumers have demanded products without the use of chemicals. The alternative which has been widely practiced and that meets the demands of the consumer market is still protect fruits with bags to prevent the attack of pests, and effectively replaces the use of pesticides. The present study evaluated different strategies to control the key pests of sugar apple in the dry (summer) and wet (winter) seasons of the years 2011 e 2012/2013. In the summer of 2011 it were evaluated thirteen treatments, fruits unprotected (control), kraft brown paper bag (20 cm x 15 cm) white paper bag (20 cm x 15 cm); microperforated plastic bags (20 cm x 15 cm); closed plastic bags (20 cm x 15 cm); open plastic bags (20 cm x 15 cm); closed white NWF bag (20 cm x 15 cm); open white NWF bag (20 cm x 15 cm); closed red NWF bag (20 cm x 15 cm); open red NWF bag (20 cm x 15 cm); wire cage lined with "voile" (20 cm x 18 cm) (23 cm x 22 cm); insecticide Polytrin[®] (3 mL/100 mL); kaolin (10 g/100 mL). In the winter 2012, it were assessed eight treatments: unprotected fruits (control); white open waterproof paper bag (20 cm x 15 cm); microperforated plastic bags (20 cm x 15 cm); white open NWF bag (non-woven fabric) (20 cm x 15 cm); red open NWF bag (20 cm x 15 cm); wire cage lined with "voile" (20 cm x 18 cm) (23 cm x 22 cm); insecticide Polytrin 400/40CE[®] (3 mL/100 mL) and kaolin (10 g / 100 mL). In the summer 2012/2013, it was evaluated the efficiency of the best treatments identified in the previous experiment and their influence in the physicochemical qualities of the fruits. In each treatment, there were a number of holes made by borers, weight, length and diameter, the percentage of fruits harvested and the costs of each unit costs. The results showed that in the summer 2011, there was no incidence of pests and so it was not possible to indicate the most efficient control strategy, being rated only other variables, which indicated that the open translucent plastic bag is not recommended because it interfered with the normal development of the fruit. With regard to costs, the insecticide treatment Polytrin[®] was shown to be more costly. In the winter 2012, with the presence of the pests, the best control was obtained with the open red NWF bag, which provided 82.35% of fruit without injuries. In the summer 2012/2013, the same treatment with open red NWF bags, presented the same efficiency and did not interfere in the physicochemical characteristics of the fruits.

Keywords: Sweetsop. Fruit borer. Seed borer. Control.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Adulto de <i>Cerconota anonella</i>	22
FIGURA 2 - Injúria causada por <i>Cerconota anonella</i> em pinha.....	23
FIGURA 3 - Secamento total do fruto atacado por <i>Cerconota anonella</i>	24
FIGURA 4 - Adulto de <i>Bephratelloides pomorum</i> sobre o fruto seco de pinha.....	25
FIGURA 5 - Comportamento do adulto de <i>Bephratelloides pomorum</i> para realizar a postura.....	26
FIGURA 6 - Orifícios realizados por <i>Bephratelloides pomorum</i> em pinha.....	27
FIGURA 7 - Área experimental 1 – Fazenda Paxiúba, Povoado Moreira, município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, outubro de 2011 a janeiro 2012.....	38
FIGURA 8 - Invólucros e produtos utilizados na proteção dos frutos de pinha ao ataque de <i>Cerconota anonella</i> e <i>Bephratelloides pomorum</i> . Fazenda Paxiúba, Povoado Moreira, município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, outubro de 2011 a janeiro de 2012.....	40
FIGURA 9 - Material utilizado para o ensacamento e aplicação dos produtos nos frutos de pinha. Fazenda Paxiúba, Povoado Moreira, município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, outubro de 2011 a janeiro 2012.....	41
FIGURA 10 - Pesagem dos frutos. Laboratório de Entomologia, Centro de Ciências Agrárias – UFAL, dezembro de 2011 a janeiro de 2012.	42
FIGURA 11 - Área experimental 2 – Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, abril a agosto de 2012.....	51
FIGURA 12 - Tipos de invólucros e utilização de inseticida e caulim para proteção dos frutos de pinha ao ataque de <i>Cerconota anonella</i> e <i>Bephratelloides pomorum</i> . Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, abril a agosto de 2012.....	52
FIGURA 13 - <i>Bephratelloides pomorum</i> em pinha. Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, abril de 2012.....	53
FIGURA 14 - Medição das características físicas dos frutos de pinha. Laboratório de Entomologia, Centro de Ciências Agrárias – UFAL, agosto de 2012.....	54
FIGURA 15 - Área experimental 3 – Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, outubro de 2012 a fevereiro de 2013.....	64
FIGURA 16 - Avaliação da eficiência do ensacamento dos frutos de pinha com TNT vermelho aberto em relação aos frutos não protegidos e sua interferência nas características químicas da polpa. Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, outubro de	

2012 a fevereiro de 2013.....	65
FIGURA 17 - Avaliação das características físicas dos frutos de pinha ensacados e não ensacados. Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Centro de Ciências Agrárias-UFAL, janeiro a fevereiro de 2013.....	66
FIGURA 18 – Avaliação das características químicas dos frutos de pinha ensacados e não ensacados. Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Centro de Ciências Agrárias-UFAL, janeiro a fevereiro de 2013.....	67
FIGURA 19 – Aparência externa dos frutos de pinha obtida através de escala de notas....	70
FIGURA 20 – Aparência interna dos frutos de pinha obtida através de escala de notas....	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Número de orifícios ocasionados por <i>Cerconota anonella</i> e <i>Bephratelloides pomorum</i> , peso, comprimento, diâmetro, percentagem de frutos colhidos e custo total de cada material utilizado para proteger os frutos de pinha. Fazenda Paxiúba, Palmeira dos Índios - AL, outubro de 2011 a janeiro de 2012.....	44
TABELA 2 - Número de orifícios ocasionados por <i>Cerconota anonella</i> e <i>Bephratelloides pomorum</i> em frutos de pinha. Chácara das Anonáceas – AL, abril a agosto de 2012.....	55
TABELA 3 - Números médios de orifícios ocasionados por <i>Cerconota anonella</i> e <i>Bephratelloides pomorum</i> , peso, comprimento, diâmetro, percentagem de frutos colhidos comercializáveis e custo total de cada material utilizado para proteger 16 frutos de pinha. Chácara das Anonáceas – AL, abril a agosto de 2012.....	57
TABELA 4 – Número de orifícios ocasionados por <i>Cerconota anonella</i> e <i>Bephratelloides pomorum</i> em frutos de pinha. Chácara das Anonáceas – AL, outubro de 2012 a fevereiro de 2013.....	69
TABELA 5 – Números médios do peso (PFC), comprimento (CFC), diâmetro (DFC) e percentagem de frutos colhidos comercializáveis de pinha (% FCC). Chácara das Anonáceas, Maceió–AL, dezembro de 2012 a fevereiro de 2013.....	71
TABELA 6 – Números médios do comprimento (CFM), diâmetro (DFM), peso dos frutos maduros (PFM), peso da casca (PC), peso da polpa (PP) e peso das sementes (PS) dos frutos de pinha. Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Rio Largo – AL, dezembro de 2012 a fevereiro de 2013.....	72
TABELA 7 – Sólidos solúveis totais (SST/°Brix), pH, acidez titulável (ATT) e relação Sólidos solúveis totais/acidez titulável (SST/ATT). Laboratório de Biotecnologia Vegetal – UFAL, Rio Largo – AL, dezembro de 2012 a fevereiro de 2013.....	73

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 <i>Annona squamosa</i> L.	18
2.1.1 – Histórico e caracterização da cultura.....	18
2.1.2 – Importância econômica.....	19
2.2 Pragas das anonáceas.....	20
2.2.1 <i>Cerconota anonella</i>	21
2.2.1.1 – Características.....	21
2.2.1.2 - Ciclo Biológico	22
2.2.1.3 - Sintomas e Danos.....	23
2.2.3 <i>Bephratelloides pomorum</i>	24
2.2.3.1 – Características.....	24
2.2.3.2 – Ciclo Biológico.....	25
2.2.3.3 – Sintomas e Danos	26
2.3 Controle	27
2.3.1 – Controle Químico	27
2.3.2- Controle Cultural.....	28
2.3.3 – Controle Biológico	29
2.3.4 Controle Mecânico	30
2.3.4.1 Caulim na proteção de frutos.....	30
2.3.4.2 Ensacamento de frutos.....	31
2.3.4.2.1 Vantagens e limitações do ensacamento	33
3 AVALIAÇÃO DO CONTROLE PARA <i>Cerconota anonella</i> (LEP.: OECOPHORIDAE) E <i>Bephratelloides pomorum</i> (HYM.: EURYTOMIDAE) EM PINHEIRA NA ESTAÇÃO DO VERÃO EM PALMEIRA DOS ÍNDIOS, AL.	34

RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	35
3.1 Introdução.....	36
3.2 Material e Métodos.....	37
3.2.1 Local de execução	38
3.2.2 Avaliação dos tratamentos.....	38
3.3 Resultados e Discussão.....	42
3.4 Conclusões.....	46
4 AVALIAÇÃO DO CONTROLE PARA <i>Cerconota anonella</i> (LEP.: OECOPHORIDAE) E <i>Bephratelloides pomorum</i> (HYM.: EURYTOMIDAE) EM PINHEIRA NA ESTAÇÃO DO INVERNO EM MACEIÓ, AL.	47
RESUMO.....	47
ABSTRACT.....	48
4.1 Introdução.....	49
4.2 Material e Métodos.....	50
4.2.1 Local de execução	50
4.2.2 Avaliação dos tratamentos.....	51
4.3 Resultados e Discussão.....	54
4.4 Conclusão	59
5 EFICIÊNCIA DO TNT VERMELHO NO CONTROLE DE <i>Cerconota anonella</i> (LEP.: OECOPHORIDAE) e <i>Bephratelloides pomorum</i> (HYM.: EURYTOMIDAE) E SUA INFLUÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS DE PINHA (<i>Annona squamosa</i> L.).....	60
RESUMO.....	60
ABSTRACT	61
5.1 Introdução.....	62
5.2 Material e Métodos.....	64
5.2.1 Local de execução	64

5.2.2 Ensacamento dos frutos	64
5.3 Características físicas	66
5.4 Características químicas	67
5.4.1 Sólidos solúveis totais (SST/°Brix)	67
5.4.2 pH	68
5.4.3 Acidez Titulável (ATT)	68
5.4.4 Relação sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST/ATT).....	68
5.5 Resultados e Discussão.....	68
5.5.1 – Características físicas	68
5.5.2 – Características químicas	73
5.6 Conclusão	74
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS.....	76

1 INTRODUÇÃO

A pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma frutífera pertencente à família Annonaceae proveniente da América Tropical, que foi introduzida no Brasil pelo Conde de Miranda em 1626 (OLIVEIRA, 1991; KAVATI, 1992; MELETTI, 2000). Atualmente, tem sido bastante cultivada, principalmente no Nordeste Brasileiro, devido à sua grande adaptabilidade às condições dessa região. Dependendo da região do Brasil onde é cultivada, o fruto da pinheira pode receber diversas denominações como ata, fruta-do-conde ou pinha (CAVALCANTI, 1993).

Em nosso País, a pinheira é bastante cultivada nos estados da Bahia, Alagoas, Pernambuco, Ceará, São Paulo e Minas Gerais, totalizando cerca de 10 mil hectares cultivados e uma produção que pode alcançar até 40 mil toneladas por ano (IBGE, 2010). Entretanto, essa produtividade pode ser reduzida significativamente devido ao ataque das pragas-chave do gênero *Annona*, *Cerconota anonella*, broca-do-fruto, (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) e *Bephratelloides pomorum*, broca-da-semente, (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae).

A maior injúria ocasionada por essas pragas são os orifícios ocasionados pelas formas imaturas, que ao se alimentarem, destroem a polpa e a semente, deixando os frutos impróprios para o consumo. Os danos devido ao ataque das brocas podem comprometer até 100% da produção (RUIZ, 1991; BRAGA-SOBRINHO; BANDEIRA; MESQUITA, 1999; SILVA et al., 2006).

Especificamente no caso de pinha, a literatura é carente de informações em relação ao controle dessas brocas, e a maioria dos trabalhos relaciona-se à cultura de graviola. Algumas medidas de controle culturais para combater *C. anonella*, e também medidas físicas têm sido indicadas (MELO; GONZAGA NETO; MOURA, 1983; CALZAVARA e MÜLLER, 1987; EMATER/AL, 1989).

Para o controle da broca-do-fruto e da broca-da-semente, recomenda-se a catação manual de frutos atacados e o enterrio ou queima dos mesmos, realizar a cada 15-20 dias, a pulverização dirigida aos frutos ainda pequenos, com inseticidas em diferentes concentrações ou com uma calda à base de melaço, sementes de graviola trituradas (JUNQUEIRA et al., 1996; MOURA e LEITE, 1997; BRAGA SOBRINHO et al., 1998).

Os produtos de origem mineral como o caulim, por serem ricos em silício, são associados também à resistência das plantas ao ataque de pragas. Sua atividade prolongada,

aliada à dificuldade dos insetos de desenvolverem resistência, os faz potencialmente competitivos para o controle de pragas (KORNDORFER e DATNOFF, 1995).

Embora existam alguns métodos de controle recomendados para as brocas, os produtores continuam optando por recursos mais práticos e rápidos como os inseticidas, que muitas vezes são aplicados de forma indiscriminada, afetando diretamente o meio ambiente, o homem e o equilíbrio dos inimigos naturais das pragas.

Atualmente, pesquisadores estão tentando buscar medidas eficientes de controle que substituam os inseticidas. Uma alternativa de controle bastante antiga, mas que tem mostrado resultados satisfatórios e sendo bastante incentivada é o ensacamento dos frutos com diversos materiais, que possui a finalidade de impedir o contato da praga com o fruto, proporcionando assim frutos sadios e de alta qualidade sem causar danos ao ambiente e à saúde humana (NIETSCHKE et al., 2004; PEREIRA et al., 2009; BRITO, 2010; BRAGA SOBRINHO, 2010; VILASBOAS, 2012).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes tipos de controle para *C. anonella* e *B. pomorum* em frutos de pinha, em diferentes estações dos anos de 2011, 2012 e 2013.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Annona squamosa* L.

2.1.1 – Histórico e caracterização da cultura

A pinheira pertence à família Annonaceae, no qual já foram descritos cerca de 150 gêneros e mais de 2000 espécies, e ao gênero *Annona*, que possui uma gama de 118 espécies (FERREIRA, 1999). Esta frutífera também é conhecida por outros nomes, como ata ou frutado-conde, sendo este último oriundo do fato da primeira muda vinda das Antilhas, ter sido plantada na Bahia pelo governador, Conde Diogo Luiz de Miranda, em 1926. Em 1811, a pedido do rei D. João VI, a espécie foi introduzida no Rio de Janeiro por um agrônomo francês. O nome científico dessa frutífera, traduzido do latim significa "disposições escamosas" que faz referência à aparência externa da fruta (CAVALCANTI, 1993). Acredita-se que a pinha é originária das Antilhas, América Central, precisamente da Ilha de Trinidad (LEON, 1987; OLIVEIRA, 1991; VIEIRA, 1994).

Annona squamosa L. é uma planta tropical muito conhecida no Nordeste brasileiro, e que nos últimos anos vem despertando bastante interesse nos mercados consumidores do sul do país, por produzir frutos considerados os melhores do gênero *Annona*. É uma árvore que pode atingir cerca de 6 metros de altura, as folhas são longas, finas e ovais e as flores hermafroditas e possuem coloração amarelo esverdeado que aparecem com o crescimento de novas folhas na primavera (MORTON, 1987). Produz frutos de 7 a 10 cm de diâmetro, redondos e cobertos de saliências arredondadas de coloração verde-parda acinzentada, conhecidas popularmente como gomos, e sua polpa possui coloração branca ou creme, doce e de sabor agradável que envolve aproximadamente 60 sementes (DONADIO; NACHTIGAL; SACRAMENTO, 1998).

A pinha se adapta bem à estação seca, tolera uma ampla variedade de solos, mas possui preferência pelos arenosos, profundos, bem drenados, com boa aeração e com pH variando entre 5,5 e 6,5 (OLIVEIRA, 1991; VIEIRA, 1994).

A planta pode ser propagada por via sexuada ou assexuada, entretanto, a forma mais utilizada pelos pequenos agricultores é a sexuada. Contudo essa técnica apresenta alguns entraves, como a heterogeneidade do pomar devido à variabilidade genética das plantas. Já

nos pomares onde há uma grande produção comercial, utiliza-se a propagação por enxertia (via assexuada). Este método é o mais adequado para frutíferas, pois possui algumas vantagens, como a homogeneidade das plantas do pomar, permite a precocidade da floração e frutificação, além de facilitar a restauração e substituição de copas do pomar (DIAS et al., 2003).

No cultivo dessa frutífera, um dos principais fatores limitantes da produção é a baixa fecundação das flores que, conseqüentemente, leva a uma redução significativa no número de frutos por planta, problema esse ocasionado pela ineficiente polinização. Estudos realizados por Kill e Costa (2003), revelaram que a pinheira não forma frutos por autopolinização, sendo necessária a ação de um agente polinizador, para a reprodução da espécie. Outro fator que limita a produção é a ausência dos agentes polinizadores, principalmente os coleópteros da família Nitidulidae, que são considerados os mais assíduos visitantes dessa cultura.

Para aumentar a taxa de frutificação e melhorar a qualidade dos frutos vingados, a solução mais adequada é a aplicação da técnica da polinização artificial, que consiste na coleta das flores no estágio feminino, a qual é armazenada até a liberação do pólen, que é feito no dia seguinte. Após coletado, o pólen é levado até o estigma das flores no estágio feminino com o auxílio de um pincel ou bomba polinizadora (DIAS et al., 2003).

2.1.2 – Importância econômica

A pinheira destaca-se no Brasil por ser a anonácea mais cultivada e por ter um excelente campo de comercialização no mercado nacional e com potencial exportador como fruta exótica (CORDEIRO; PINTO; RAMOS, 2000; DIAS et al., 2003; PEREIRA et al., 2009). Tem sido cultivada em vários estados brasileiros, notadamente na região Nordeste, onde milhares de pequenos produtores da Bahia e de Alagoas a tem como principal foco do seu negócio (PINTO et al., 2005).

Segundo Oliveira et al. (2005), a produção dos pomares dos pequenos produtores é considerada baixa, variando entre 2 a 4 ton/ha/ano. Isso é atribuído ao pouco interesse de realizar alguns tratos culturais importantes como poda, adubação, polinização manual e até mesmo fazer uso de tecnologias como a irrigação, que em conjunto, poderiam aumentar significativamente a produção como também a qualidade dos frutos, que é uma característica bastante exigida pelos melhores mercados brasileiros. Para Lemos et al. (2010), se os

produtores fizessem uso dessas tecnologias, a produção alcançaria aproximadamente 12 a 20 kg de frutos por planta.

No Brasil, são cultivados 4.946 ha com pinheiras, sendo que a região Nordeste é responsável por 93,83% deste total. O principal produtor nacional é o estado da Bahia, seguido por Pernambuco e Alagoas, respectivamente com 69,82%, 8,27% e 7,39% da produção nacional (IBGE, 2010). Essa cultura tem se adaptado bem às condições dessa região, que possui baixa precipitação e temperaturas elevadas.

O Nordeste Brasileiro apresenta um enorme potencial para o desenvolvimento de espécies frutíferas tropicais, principalmente se cultivadas na região do semi-árido, onde devido às condições climáticas, é possível se obter frutos durante todo o ano, garantindo assim o sustento de muitos produtores e trabalhadores rurais (DIAS et al., 2004).

Em Alagoas, a atividade produtiva da pinha é, na sua maior parte, semi-extrativista, destacando-se a microrregião de Palmeira dos Índios, que se localiza no Agreste do estado.

Com relação à utilização, os frutos são consumidos principalmente “in natura”. Seu aproveitamento na agroindústria ainda é muito restrito, porém algumas indústrias realizam o processamento da polpa para a fabricação de sucos, sorvetes, bebidas fermentadas, etc. (ALVES; FILGUEIRAS; MOURA, 2000; CORDEIRO et al., 2000).

2.2 Pragas das anonáceas

A família Annonaceae é representada pelas culturas da graviola (*Annona muricata* L.), pinha (*Annona squamosa* L.), cherimóia (*Annona cherimoia* L.) e o híbrido atemóia, obtida através do cruzamento da cherimóia com a pinha (BRAGA SOBRINHO, 2010).

A produção dessas frutíferas tem sofrido limitações devido a fatores como escassez de informação técnicas e manejo geral no campo, mas o principal obstáculo é a existência de um complexo de pragas que impede a exploração das anonáceas (MOURA, 1987, 1988; BRAGA SOBRINHO, 2010).

Dentre as pragas, podem-se citar: broca-do-fruto, *C. anonella* broca-da-semente, *B. pomorum* percevejo *Teleonemia morio* (Stáll, 1855) (Hemiptera: Tingidae); broca-do-tronco, *Cratosomus bombina* (Fab., 1787) (Coleoptera: Curculionidae); broca-do-coleto, *Hellipus catagraphus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae); soldadinho, *Membracis foliata* (L., 1767) (Hemiptera: Membracidae); cochonilha escama-farinha, *Pinnaspis aspidistrae* (Sign., 1869) (Hemiptera: Diaspididae); cochonilha-de-cera, *Ceroplastes floridensis* (Comstock,

1881); cochonilha-parda ; minador-das-folhas, *Prionomerus anonicola* (Bondar, 1939) (Coleoptera: Curculionidae); lagarta-da-folha, *Gonodonta* spp. (Lepidoptera: Noctuidae); *Cocytius antaeus* (Drury, 1773) (Lepidoptera: Sphingidae); abelha irapuá, *Trigona spinipes* (Fab., 1793) (Hymenoptera: Apidae); cigarrinha – verde, *Empoasca* sp. (Hemiptera: Cicadellidae); formigas cortadeiras, saúvas, *Atta* spp. e quenquéns, *Acromyrmex* spp. (Hymenoptera: Formicidae) (BLEICHER e MELO, 2002).

No Brasil, a produção de anonáceas é limitada por diversas pragas que afetam as principais partes das plantas. As brocas *C. anonella* e *B. pomorum* são consideradas como as mais sérias devido à severidade dos danos e dos enormes prejuízos causados ao produtor. Detalhes como biologia, sintomas e danos destas duas pragas serão descritos detalhadamente a seguir.

2.2.1 *Cerconota anonella*

2.2.1.1 – Características

Conhecida popularmente como broca-do-fruto, *C. anonella* é considerada uma praga primária devido aos danos econômicos causados nas principais regiões produtoras do Brasil (OLIVEIRA et al., 2001).

Foi relatada em alguns estados do Brasil, como Acre (LEDO, 1992), Amazonas, Pará, Pernambuco, Bahia, Ceará, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Distrito Federal (JUNQUEIRA et al., 1996) Alagoas (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2001) e Amapá (GAZEL FILHO; SILVA; LIMA, 2002).

Em relação aos aspectos morfológicos, apresentam ovos com coloração que varia do verde ao amarelo, possuem formato ovóide ou alongado, medindo aproximadamente 0,6 mm de comprimento e 0,25 mm de diâmetro. Estudos mostram que cada fêmea pode ovipositar até 310 ovos durante seu ciclo de vida. As lagartas possuem coloração rosada, mas à medida que vão se alimentando, ocorre mudança na coloração, passando a verde-pardas. Quando completamente desenvolvidas, podem atingir cerca de 20 mm de comprimento. As pupas são do tipo obtecta, com coloração castanho-escuro e podem medir até 1 cm de comprimento. Os adultos são mariposas de coloração branco-acinzentado com reflexos prateados, e envergadura de 25 mm (MELO, 1991; LEDO, 1992; GALLO et al., 2002). (Figura 1)

Figura 1: Adulto de *Cerconota anonella*



Fonte: www.agrolink.com.br

É possível verificar o dimorfismo sexual através das antenas, nas fêmeas observa-se o tipo filiforme e nos machos é observado também o mesmo tipo, porém maior. Suas asas são branco-prateadas, com três listras irregulares com tonalidade cinza e marrom (NUÑES, DELA CRUZ, 1982; MELO, 1991; RUIZ, 1991; LEDO, 1992; GALLO et al., 2002).

2.2.1.2 - Ciclo Biológico

A fêmea dessa espécie deposita os ovos na superfície dos frutos ou até mesmo sobre as brotações e flores. O período embrionário pode durar entre três e seis dias. Após a eclosão, as lagartas abrigam-se entre as fissuras naturais dos frutos, onde ficam protegidas com fios de seda que elas mesmas secretam, esperando o momento certo para penetrar no fruto. Isso ocorre geralmente no quarto dia após a eclosão. Quando a lagarta alcança aproximadamente 22 mm de comprimento, ela cessa a alimentação e começa a construir uma câmara saliente chamada de “lingueta”, utilizando fragmentos do fruto e fios de seda secretados por ela. Essa estrutura se projeta para fora do fruto e é o local onde a pupa é formada. O período larval, dura em média 12 a 23 dias e compreende cinco ínstares. A lagarta pode empupar na superfície ou interior do fruto, na planta ou no solo. A pupa, dentro da câmara, apresenta a cabeça direcionada para fora do fruto, o que facilita a emergência da mariposa. O período pupal dura em média entre sete e dez dias (MELO, 1991; JUNQUEIRA et al., 1996; MOURA e LEITE, 1997; BRAGA SOBRINHO et al., 1998).

Após a emergência e cópula do adulto, o período de pré-oviposição dura em torno de três dias (LEDO, 1992) e a longevidade pode durar até nove dias (MOURA e LEITE, 1997). O ciclo biológico total pode ser de aproximadamente 30 dias (MELO, 1991).

2.2.1.3 - Sintomas e Danos

Por causar grandes prejuízos aos produtores de anonáceas, devido aos danos que ocasiona nos frutos, a broca-do-fruto é considerada umas das pragas mais sérias do gênero *Annona*.

Estimativas revelam que em cada safra, a perda de polpa comercial de graviola pode chegar a 30%. Essa perda é atribuída a vários fatores, dentre eles o principal é a presença de *C. anonella* nos frutos (BARBOSA; NAZARÉ; HASHIMOTO, 1981; PINTO e GENU, 1984). O sintoma característico do ataque dessa broca são os excrementos eliminados pela lagarta devido à sua alimentação e o escurecimento do fruto ocasionado pela ação de microrganismos oportunistas (FENNAH, 1937; BRAGA SOBRINHO; BANDEIRA; MESQUITA, 1999) (Figura 2).

Figura 2: Injúria causada por *Cerconota anonella* em pinha



Fonte: Autora, 2013

As lagartas da *C. anonella* atacam frutos de qualquer tamanho. Internamente, após perfurarem a casca, se alimentam da polpa, destruindo-a e causando seu apodrecimento (MOURA e LEITE, 1997; BRAGA SOBRINHO et al., 1998). Externamente, a parte atacada

apresenta-se endurecida e enegrecida, o que causa um declínio do valor comercial dos frutos, ou torna-os impróprios para consumo “in natura” ou para o processo industrial (RUIZ, 1991; BRAGA SOBRINHO; BANDEIRA; MESQUITA, 1999; SILVA et al., 2006).

Pode ocorrer também a ação de fungos oportunistas, como por exemplo, *Colletotrichum* spp., considerado o principal patógeno causador de podridões-de-frutos. Sua porta de entrada são as aberturas feitas pelas lagartas na superfície dos frutos, causando o apodrecimento e em seguida a mumificação (WARUMBY e LYRA NETO, 1991).

Quando atacados pela broca, os frutos pequenos e médios apodrecem e secam totalmente, chegando a cair ou ficar ligados à planta; já nos frutos grandes, ocorre o secamento parcial ficando a parte afetada endurecida e enegrecida (Figura 3). Também, pode-se observar uma serragem no local de ataque da praga, que são os excrementos da lagarta (BRAGA SOBRINHO et al., 1998; GAZEL FILHO; SILVA; LIMA, 2002).

Figura 3: Secamento total do fruto atacado por *Cerconota anonella*



Fonte: Autora, 2013

2.2.3 *Bephratelloides pomorum*

2.2.3.1 – Características

Conhecida também por outras denominações como vespinha-do-fruto; vespa-do-fruto-da graviola; perfurador-dos-frutos ou broca-da-semente, *B. pomorum* é uma praga de grande importância em pomares de anonáceas no Brasil (JUNQUEIRA et al., 1996).

No que diz respeito à morfologia da praga, as larvas apresentam-se ápodas, com coloração branca, sendo canibais. A pupa é branco-cremosa do tipo exarada. O adulto é uma vespa que mede entre 0,7 e 1 cm de comprimento, dependendo do sexo, pois a fêmea possui maior tamanho. As fêmeas dessa espécie possuem coloração marrom-escura, com pequenas manchas amareladas pelo corpo; o abdome é do tipo pedunculado com a extremidade pontiaguda; a antena é geniculada, com nove antenômeros. O macho apresenta coloração amarelo escuro; abdome pedunculado; antena geniculada com um antenômero a menos que a fêmea. Ambos os sexos possuem asas amareladas, transparentes e sua asa anterior apresenta uma mancha escura no centro (BLEICHER e MELO, 2002) (Figura 4)

Com relação à reprodução dessa praga, cada fêmea pode depositar cerca de 200 ovos durante toda sua vida (GALLO et al., 2002).

Figura 4: Adulto de *Bephratelloides pomorum* sobre o fruto seco de pinha



Fonte: Autora, 2013

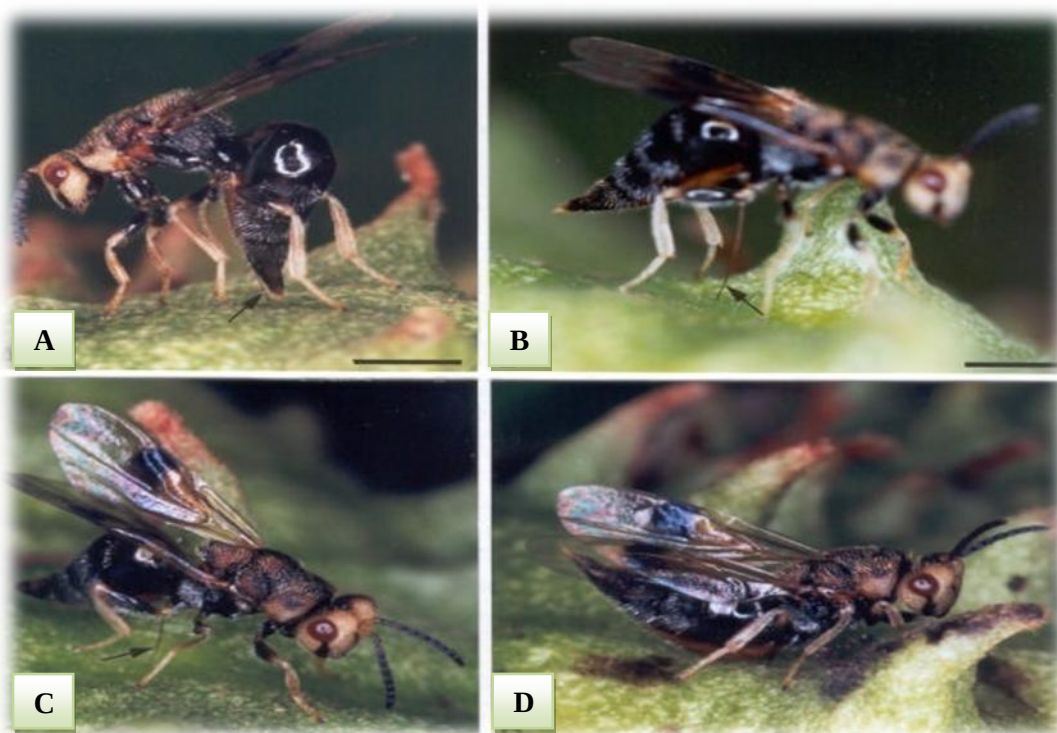
2.2.3.2 – Ciclo Biológico

A fêmea deposita seus ovos diretamente na semente do fruto. Ao eclodir, a larva da broca-da-semente fica alojada na semente, consumindo o endosperma até completar seu desenvolvimento (BRAGA SOBRINHO et al., 1998; GALLO et al., 2002).

Segundo Pereira; Anjos; Eiras (2003), antes de efetuar a postura, a fêmea com o auxílio de suas antenas, percorre todo o fruto à procura do local ideal para ovipositar. Quando

esse local é escolhido, a fêmea inclina seu abdome à superfície do fruto e com o auxílio de suas valvas, rompe a camada mais espessa da casca do fruto, o que facilitará a introdução do seu ovipositor. À medida que a fêmea abaixa o corpo para introduzir ovipositor, seu abdome volta a posição paralela à superfície do fruto. Após realizar a postura, o ovipositor é retirado e encaixado numa espécie de fenda localizada ao longo do abdome. Por causa desse comportamento, acredita-se que a broca-da-semente possua preferência por frutos pequenos (Figura 5).

Figura 5: Comportamento do adulto de *Bephratelloides pomorum* para realizar a postura



Fonte: www.alice.cnptia.embrapa.br/

(A) Inclinação do abdome para introduzir o ovipositor; (B) Introdução do ovipositor; (C) Retirada do ovipositor; (D) Encaixe do ovipositor na fenda

Ao emergir, o adulto faz um orifício na semente e percorre o caminho de saída construindo uma galeria até chegar a casca do fruto. Os adultos podem viver até sete dias e o ciclo total dessa broca pode durar de 46 a 113 dias (GALLO et al., 2002).

2.2.3.3 – Sintomas e Danos

Devido à severidade dos danos, que prejudica significativamente o valor comercial dos frutos para o consumo “in natura”, *B. pomorum* é considerada uma das pragas de grande significância para as anonáceas (JUNQUEIRA et al., 1996). As perdas na produção de

anonáceas devido a ação dessa praga variam entre 70 e 100% (REYES 1967; ZENNER, 1967).

O sintoma que caracteriza o ataque de *B. pomorum* é a presença de orifícios que estão distribuídos por todo o fruto (CALOBA e SILVA, 1995). (Figura 6)

Figura 6: Orifícios realizados por *Bephatelloides pomorum* em pinha



Fonte: Autora, 2012

No momento da saída do adulto, a polpa é danificada, alterando sua a qualidade, não se prestando para consumo (MARIN ACOSTA, 1973; FAZOLIN e LEDO, 1997).

A queda de frutos jovens, por causa das perfurações que facilitam a entrada de patógenos causadores da podridão-dos-frutos, é apontada como a maior injúria causada pela broca-da-semente (BRAGA SOBRINHO et al., 1998; GAZEL FILHO; SILVA; LIMA, 2002; GAZEL FILHO e SILVA, 2003).

2.3 Controle

2.3.1 – Controle Químico

Até o momento não há registro de produtos para o controle das brocas-do-fruto e da-semente (AGROFIT, 2013). Porém, apesar de não haver nenhum princípio ativo registrado no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, muitos autores recomendam produtos organossintéticos utilizados em outras culturas para o controle de diversas pragas (MELO, 2006).

O controle de *C. anonella* com produtos químicos deve ser feito de forma preventiva. É de extrema importância inspecionar minuciosamente o pomar, observando a ocorrência da praga. Em caso positivo, pode-se utilizar o controle químico (MOURA e LEITE, 1997; GALLO et al., 2002). Oliveira (2012) realizou um levantamento de inseticidas utilizados pelos produtores de pinha em Vitória da Conquista na Bahia, os mais empregados pertenciam aos grupos químicos organofosforados, piretroides e neonicotinoides. Esses produtos agem por contato, ingestão e via sistêmica.

Lopes; Oliveira; Almeida (1994) afirmam que para que, o controle seja eficiente, deve-se visar a lagarta em seu estágio inicial, e sugerem inseticidas com boa ação de profundidade como os fosforados. O controle químico torna-se ineficiente se a lagarta dessa broca já estiver em plena atividade dentro do fruto.

Muito recomendado por vários autores, o triclorfon proibido pela Anvisa a partir de 2010, é um inseticida que pertence ao grupo dos organo-clorofosforados, sendo classificado como medianamente tóxico e perigoso ao meio ambiente. Outro inseticida utilizado, porém devendo ser ministrado com bastante cautela por ser classificado como altamente tóxico e muito perigoso ao meio ambiente, é o fention (organo-fosforado), que age como inseticida de contato e ingestão. Deve ser aplicado na concentração de 0,075% (ANDREI, 2005).

Para *B. pomorum*, não existe controle eficiente, pois os produtos químicos não atingem a larva que se desenvolve no interior da semente (GALLO et al., 2002). Entretanto recomenda-se mergulhar em um copo contendo o inseticida deltametrina (Decis 25 CE[®], Bayer CropScience) na concentração de 0,05%, o fruto ainda pequeno com aproximadamente 4 cm de comprimento, esse processo deve ser aplicado a cada 12 dias. Contudo o inseticida pode causar abscisão e queda dos frutos (PINTO e SILVA, 1994).

2.3.2- Controle Cultural

Como medidas de controle para as brocas (do fruto e da semente), práticas culturais são bastante recomendadas para reduzir a incidência dessas pragas no pomar não só de anonáceas como também de outras espécies frutíferas, embora o produtor tenha preferência para utilização de produtos químicos, aplicados na maioria das vezes de maneira descontrolada.

Como forma preventiva para o controle das brocas, primeiramente deve-se inspecionar o pomar semanalmente, desde o início da floração, verificando se existem flores ou frutos danificados (JUNQUEIRA et al., 1996). Recomenda-se eliminar os frutos atacados que ainda estão aderidos à planta ou que caíram no solo, devendo-se enterrá-los a uma profundidade de 50 cm ou queimá-los (BRAGA SOBRINHO et al., 1998; MOURA e LEITE, 1997). A poda de formação e rejuvenescimento e também as medidas físicas, com a utilização de armadilhas luminosas são indicadas (MELO; GONZAGA NETO; MOURA, 1983; CALZAVARA e MÜLLER, 1987; EMATER/AL, 1989). Dessa maneira, elimina-se a praga presente dentro do fruto, como também possíveis patógenos decorrentes dos orifícios realizados pela praga. Outra medida eficiente para prevenir a ocorrência ou o aumento da incidência dessas pragas é eliminar espécies de anonáceas que não possuam valor comercial e que sejam cultivadas próximas à área onde será instalado o pomar com outra espécie do gênero *Annona* de grande importância econômica (MOURA e LEITE, 1997).

Realizar o plantio de anonáceas consorciadas com outras culturas visando equilibrar a entomofauna no pomar, garantindo assim a ocorrência de inimigos naturais, é alternativa que proporciona grandes resultados para o controle das referidas brocas (BRAGA SOBRINHO et al., 1998).

2.3.3 – Controle Biológico

Considerado uma alternativa sustentável ao uso de produtos químicos em pomar de anonáceas como também de outras culturas, o controle biológico tem se mostrando bastante eficiente por minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente e ao homem, além de diminuir a população de organismos considerados pragas garantindo o equilíbrio da população de inimigos naturais.

Em anonáceas, estudos realizados por Bustillo e Peña (1992), afirmaram que o controle biológico de *C. anonella* pode ser feito pela ação do parasitoide *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae), considerado como inimigo natural. Esse estudo foi realizado na Colômbia e no Equador, onde foram observados parasitismos de 2 a 5% e 2%, respectivamente. No mesmo estudo, Bustillo e Peña (1992) relataram que *Trichogramma exiguum* (Pinto e Platner, 1978) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) pode ser utilizado para o parasitismo em ovos de *C. anonella*.

Outras referências bibliográficas relataram a ocorrência de diversos parasitoides dessa praga ocorrendo em outras regiões do mundo. Na Colômbia, Nuñez e De La Cruz (1982) observaram como inimigos naturais *Baccha* sp. (Diptera: Syrphidae), *Chrysopa* sp., (Neuroptera: Chrysopidae), *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763), *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville, 1842) e *Curinus* sp., (Coleoptera: Coccinellidae), *Polistes* sp., (Hymenoptera: Vespidae) e *Zelus* sp. (Hemiptera: Reduviidae).

Boscán de Martínez e Godoy (1983) relataram na Venezuela a ocorrência de *Apanteles stenomae* (Muesebeck, 1958) (Hymenoptera: Braconidae) e *Xyphosomella* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), sendo o primeiro com um parasitismo variando entre 2,81 e 51,61%, levando-se em consideração a localidade onde foi realizado o estudo.

No Brasil, em gravioleira, Broglio-Micheletti e Berti-Filho (2000) indicaram como inimigos naturais, espécies como *Apanteles* sp. e *Rhysipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae) e *Xiphosomella* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae).

Em pesquisas desenvolvidas por Moura e Leite (1997), foi observada a eficiência da formiga *Azteca chartifex spirit* (Forel, 1912) (Hymenoptera: Formicidae) conhecida comumente como caçarema, afirmando que essa espécie também pode ser incluída no controle biológico da broca-do-fruto.

2.3.4 Controle Mecânico

2.3.4.1 Caulim na proteção de frutos

O uso do caulim pode ser considerado como um tipo de controle mecânico, pois na sua constituição existem compostos que atuam como uma barreira de proteção contra a ação de fatores externos que possam interferir no desenvolvimento e qualidade dos frutos.

Várias técnicas são estudadas e empregadas no controle de insetos, um exemplo disso são os produtos de origem mineral como os pós-inertes (SANTORO et al., 2010). O caulim é um minério formado por silicatos hidratados de alumínio, como a caulinita e a haloisita. Seu principal constituinte é a caulinita que é um filossilicato, do subgrupo dos argilo-minerais. É um bem mineral que apresenta um vasto campo de aplicações industriais, em função de suas características tecnológicas, sendo utilizado na proteção dos frutos de manga em relação à incidência dos raios solares e como inerte na formulação de inseticidas (DA LUZ e DAMASCENO 1993; MEDINA, 2005).

Os minerais têm sido testados e utilizados na agricultura para o controle de pragas há muito tempo (TURATI, 2008). Sua eficácia está relacionada à abrasividade de suas partículas sobre as pragas, provocando o rompimento da cutícula do inseto, promovendo sua dessecação (ALEXANDER; KITCHNER; BRISCOE, 1944), ou até mesmo a obstrução do seu sistema digestivo (EBLING, 1961).

2.3.4.2 Ensacamento de frutos

Considerado como controle mecânico, o ensacamento de frutos é uma prática que vem se mostrando muito eficiente no controle de inúmeras pragas, sendo bastante difundida na área da fruticultura para minimizar o uso dos agrotóxicos. Essa técnica consiste na utilização de invólucros constituídos de diferentes matérias com a finalidade de impedir o contato da praga com o fruto. Diversos estudos utilizando algumas coberturas já foram realizados em várias frutíferas para proteção contra o ataque de pragas.

A utilização do ensacamento é uma técnica bastante antiga, mas com o surgimento dos inseticidas e o custo elevado da técnica de proteger os frutos com os invólucros devido à mão de obra, fez com que o produtor substituísse a prática do ensacamento pelo uso dos agrotóxicos.

O primeiro caso de controle de pragas utilizando o ensacamento de frutos foi na década de 60, em Porto Alegre, onde produtores ensacavam frutos de pêssego, pêra e ameixa. Para proteção de cachos de uvas contra o ataque de vespas, foram utilizados sacos de papel encerado, papel manteiga e folhas de jornal (ROSA, 2002).

No início da década de 70, o ensacamento deixou de ser realizado, pois exigia qualificação de mão-de-obra e o gasto com matérias era elevado, o que tornou a técnica inviável em grandes pomares, sendo substituído pela aplicação de inseticidas (LIPP e SECCHI, 2002).

Doesburg (1964), Melo; Gonzaga Neto; Moura (1983), McComie (1987), Carneiro e Bezerril (1993), Manica (1994) utilizaram diferentes tipos de invólucros em frutos de graviola para o controle de *C. anonella*.

Para que o uso dessa técnica apresente resultados satisfatórios, é necessário realizar o ensacamento dos frutos ainda pequenos, pois a possibilidade de que a praga já tenha efetuado a postura é mínima.

Sacramento (2000) utilizou sacos plásticos translúcidos perfurados no fundo em frutos de graviola com aproximadamente três a cinco cm de comprimento.

Broglia-Micheletti e Berti-Filho (2000) utilizaram diferentes materiais para o ensacamento dos frutos de graviola em associação com produtos químicos à base de clorpirifós para o controle de *C. anonella* e *B. pomorum*. Os tratamentos utilizados foram: gaiola de arame revestida com tecido filó; saco de papel kraft; saco de papel kraft + clorpirifós 480 g/L; saco plástico microperfurado; saco plástico perfurado da extremidade inferior e saco de papel impermeável nas duas faces. O melhor resultado foi obtido com o saco microperfurado, pois além de proteger os frutos do ataque das brocas, apresentou a vantagem de não permitir o acúmulo de água, desfavorecendo o crescimento e proliferação de patógenos causadores de podridão e mumificação dos frutos.

Para evitar o ataque da abelha irapuá, *T. spinipes* e de tripes (Insecta: Thysanoptera) na cultura da bananeira, recomenda-se utilizar sacos de polietileno, principalmente quando a produção é destinada à exportação, pois além de proteger da ação das pragas, reduz danos como raspões, queimadura e outros mais (ALVES, 2002).

Para a cultura do maracujazeiro, recomenda-se ensacar os frutos para evitar o ataque de moscas-das-frutas da espécie *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) e do percevejo-do-maracujá *Diactor bilineatus* (Fab., 1803) (Hemiptera: Coreidae) (JORDÃO e NAKANO, 2000).

Trabalhos realizados por Piza Júnior e Kavati (2002) afirmaram que o ensacamento de goiabas novas com papel manteiga, protege os frutos do ataque das moscas-das-frutas, além de obter frutos de melhor qualidade e sem resíduo de agrotóxicos.

Atualmente, pesquisadores vêm buscando através de trabalhos realizados em campo, obter resultados significativos e levá-los aos produtores de frutas, fazendo com que retomem o uso da técnica de ensacamento, minimizando assim o uso de inseticidas que na maioria das vezes são administrados sem critérios.

Pereira et al. (2009) testaram em frutos de pinha e atemóia: saco plástico leitoso; saco de TNT branco com fundo; saco de TNT branco sem fundo e saco de papel pardo. Como resultados, os tratamentos utilizados não apresentaram diferença significativa, contudo a testemunha apresentou 14% dos frutos com injúrias decorrente do ataque das pragas.

2.3.4.2.1 Vantagens e limitações do ensacamento

A técnica do ensacamento possui várias vantagens, como proteger os frutos do ataque de vários insetos-praga, sendo essa considerada a principal; melhorar o aspecto do fruto, que quando fica maduro apresenta casca uniforme completamente sem manchas; permitir a colheita de frutos sem resíduo de agrotóxicos; aumentar a velocidade de desenvolvimento dos frutos e manter a uniformidade de coloração (LIPP e SECCHI, 2002).

Como limitações, alguns invólucros podem dificultar a identificação do ponto de colheita dos frutos. Assim, deve-se optar por embalagens com abertura na extremidade inferior. Na estação de inverno no Nordeste, devido ao volume de chuvas, a utilização de sacos de papel para proteger os frutos pode tornar a técnica do ensacamento onerosa e inviável para o produtor devido à necessidade de inúmeras trocas desses invólucros, além de não proteger os frutos de maneira eficiente do ataque das brocas e de outros insetos. O custo com a mão de obra também é um entrave para a realização dessa técnica.

3 AVALIAÇÃO DO CONTROLE PARA *Cerconota anonella* (LEP.: OECOPHORIDAE) E *Bephratelloides pomorum* (HYM.: EURYTOMIDAE) EM PINHEIRA NA ESTAÇÃO DO VERÃO EM PALMEIRA DOS ÍNDIOS, AL.

RESUMO

Pertencente ao gênero *Annona*, a pinheira (*Annona squamosa* L.) é a espécie, dentre as anonáceas, que tem apresentado uma crescente expansão econômica no Brasil. Para atender a grande procura dos frutos pelos consumidores, problemas relacionados às pragas-chave *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) e *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), continuam sendo o maior obstáculo para a obtenção de frutos comercializáveis. No intuito de minimizar as perdas ocasionadas pelas pragas, um experimento de campo foi realizado no município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, Brasil, visando avaliar o controle, a partir do ensacamento dos frutos com diferentes materiais, com o propósito de reduzir ou até mesmo impedir a incidência das pragas. Avaliou-se também um inseticida e o caulim. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 13 tratamentos e 17 repetições. Foram testados os tratamentos: frutos sem proteção (testemunha); saco de papel kraft marrom (20 cm x 15 cm); saco de papel branco impermeável (20 cm x 15 cm); saco plástico microperfurado (20 cm x 15 cm); saco plástico comum fechado (20 cm x 15 cm); saco plástico comum aberto (20 cm x 15 cm); saco de TNT (tecido-não-tecido) branco com fundo (20 cm x 15 cm); saco de TNT branco sem fundo (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho com fundo (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho sem fundo (20 cm x 15 cm); gaiola de arame (20 cm x 18 cm) revestida com tecido “voil” (23 cm x 22 cm); inseticida Polytrin 400/40CE® (3 mL/100 mL) e caulim (10 g/ 100 mL). Foram avaliadas as variáveis: números de orifícios causados pelas pragas, peso, comprimento e diâmetro dos frutos. Em cada tratamento, foi observada a percentagem de frutos colhidos e o custo total de cada material utilizado. De acordo com os resultados obtidos, não foi possível indicar qual estratégia de controle seria viável devido a ausência das injúrias e dos danos causados pelas pragas no período de avaliação.

Palavras-chave: *Annona squamosa* L. Broca-do-fruto. Broca-da-semente.

EVALUATION OF CONTROL FOR *Cerconota anonella* (LEP.: OECOPHORIDAE) AND *Bephratelloides pomorum* (HYM.: EURYTOMIDAE) IN SUGAR APPLE IN THE SUMMER SEASON OF PALMEIRA DOS ÍNDIOS , AL.

ABSTRACT

Belonging to the genus *Annona*, the sugar apple (*Annona squamosa* L.) is a species among the Annonaceae, which has shown an increasing economic impact in Brazil. To meet the great demand by consumers of fruits, problems related to key pests *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) (fruit borer) and *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae) (seed borer), remain the biggest obstacle to obtain marketable fruit. In order to minimize losses caused by pests, a field experiment was carried out in Palmeira dos Índios, State of Alagoas, Brazil, to evaluate the effects of control strategies to prevent the incidence of pests. The experiment was conducted in a completely randomized design with 13 treatments and 17 repetitions. It was tested the following treatments: fruits unprotected (control), kraft brown paper bag (20 cm x 15 cm) white paper bag (20 cm x 15 cm); microperforated plastic bags (20 cm x 15 cm) closed common plastic bag (20 cm x 15 cm); open plastic bags (20 cm x 15 cm); closed white NWF bag (20 cm x 15 cm); open white NWF bag (20 cm x 15 cm) ; closed red NWF bag (20 cm x 15 cm); open red NWF bag (20 cm x 15 cm); wire cage lined with fabric "voile" (23 cm x 22 cm); insecticide Polytrin 400/40CE[®] (3 mL/100 mL) and kaolin (10 g / 100 mL). It were evaluated the following variables: number of holes caused by insects, weight, length and diameter. In each treatment it were observed percentage of fruits harvested and total cost of each material used. Due to the lack of pests in the evaluation period, it was not possible to indicate a strategy to use as a control for the fruit and seed borers.

Keywords: *Annona squamosa* L. Fruit borer. Seed borer.

3.1 Introdução

A pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma frutífera oriunda da América tropical, precisamente da Ilha de Trinidad na Antilhas (SIMÃO, 1972). Foi introduzida no Brasil pelo Conde Diogo Luiz de Miranda, em 1626, e atualmente é conhecida por diferentes sinônimas como ata, pinha e fruta-do-conde, dependendo da região onde é cultivada (MANICA et al., 2003).

No Brasil, a pinheira tem sido cultivada em vários estados, principalmente na região Nordeste, onde milhares de pequenos produtores da Bahia e de Alagoas a têm como principal foco do seu negócio (PINTO et al., 2005). O estado de Alagoas é considerado o terceiro maior produtor de pinha do País, sendo muito explorada nos municípios de Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas e Igaci (OLIVEIRA et al., 2005).

A broca-do-fruto, *Cerconota anonella* Sepp., 1830 (Lepidoptera: Oecophoridae), é considerada uma das pragas mais importantes para *Annona* spp., devido aos danos expressivos que causa direta ou indiretamente ao fruto, danificando a polpa, reduzindo o seu valor comercial para o consumo “in natura” ou para processamento industrial. A mariposa deposita seus ovos sobre frutos, brotações e flores. Ao eclodirem, as lagartas perfuram a casca e penetram no fruto, destruindo a polpa quando se alimentam. Os frutos atacados apresentam-se com manchas escuras, muitas vezes endurecidas e sobre ela uma serragem. Os frutos imaturos ficam com um aspecto mumificado. Aliado a esses fatores, quando o ataque ocorre em frutos novos, resulta em sua queda prematura (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2001; GALLO et al., 2002; ICUMA, 2003; BRAGA FILHO et al., 2007).

A broca-da-semente, *Bephratelloides pomorum* (Fab, 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), também considerada importante praga das anonáceas, deposita seus ovos em sementes de frutos jovens e a larva alimenta-se e destrói o endosperma (JUNQUEIRA et al., 1996). Ao emergir, o adulto constrói uma galeria até a superfície do fruto, deixando um orifício aberto por onde podem penetrar microrganismos que causam o necrosamento da região atacada, depreciando o valor comercial do fruto (PEREIRA; ANJOS; PICANÇO, 1997). Quando o adulto faz o percurso de saída do fruto, a polpa é danificada, alterando assim sua qualidade e consequentemente prejudicando o valor comercial (FAZOLIN e LEDO, 1997).

Ainda não existe controle eficiente para estas brocas, pois as larvas se desenvolvem no interior do fruto. No entanto, é possível prevenir o ataque com algumas medidas de controle como inspecionar o pomar semanalmente para coletar, queimar ou enterrar todos os frutos atacados, que estejam na planta ou caídos no solo, realizar a poda de formação e rejuvenescimento e também medidas físicas como a utilização de armadilhas luminosas (MELO; GONZAGA NETO; MOURA, 1983, CALZAVARA e MÜLLER 1987, EMATER, 1989, GAZEL FILHO; SILVA; LIMA, 2002).

Uma alternativa de controle, porém ainda pouco utilizada, mas bastante eficiente, é ensacar os frutos ainda pequenos, com invólucros confeccionados com diferentes materiais, com o objetivo de impedir o contato da praga com o fruto. Essa prática tem sido muito incentivada, pois além de assegurar um bom controle, o produtor irá obter frutos isentos de agrotóxicos, preservando a saúde do consumidor e o meio ambiente.

O controle químico é o mais utilizado, embora ainda não existam inseticidas registrados para uso em pinha (AGROFIT, 2013) Alguns autores referem que determinados princípios ativos têm efeito sobre as brocas. No entanto esses produtos só poderão ser indicados após o registro no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), sendo assim, esses inseticidas servem apenas para orientação em pesquisas científicas. O problema da utilização desses agrotóxicos são os danos causados ao homem e ao meio ambiente, devido às aplicações descontroladas de produtos altamente tóxicos, muitas vezes por falta de informação, pois o que interessa para alguns produtores é eliminar a praga e garantir a produção, não levando em consideração os riscos para o consumidor, meio ambiente e até para eles próprios.

Portanto o objetivo desse trabalho foi avaliar o controle de *C. anonella* e *B. pomorum* em pinheira na estação do verão.

3.2 Material e Métodos

O ensaio foi realizado na estação seca durante o verão, compreendendo os meses de outubro de 2011 a janeiro de 2012.

3.2.1 Local de execução

O experimento foi conduzido em pomar convencional de pinheira localizado no município de Palmeira dos Índios, povoado Moreira, ($9^{\circ} 26' 22,4''$ S, $36^{\circ} 41' 2,6''$ W e 295 m de altitude), estado de Alagoas e no Laboratório de Entomologia da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – CECA/UFAL ($9^{\circ}27'S$ e $35^{\circ}27'W$, altitude 127 metros).

3.2.2 Avaliação dos tratamentos

Primeiramente foi realizada a demarcação da área, onde foram escolhidas duas fileiras de plantas localizadas no centro do pomar da Fazenda Paxiúba, localizada no Povoado Moreira, município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, que possui aproximadamente 22 ha de cultivo irrigado de pinheira da variedade “Crioula” (Figura 7).

Figura 7: Área experimental 1 – Fazenda Paxiúba, Povoado Moreira, município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, outubro de 2011 a janeiro de 2012.



Fonte: Autora, 2012.

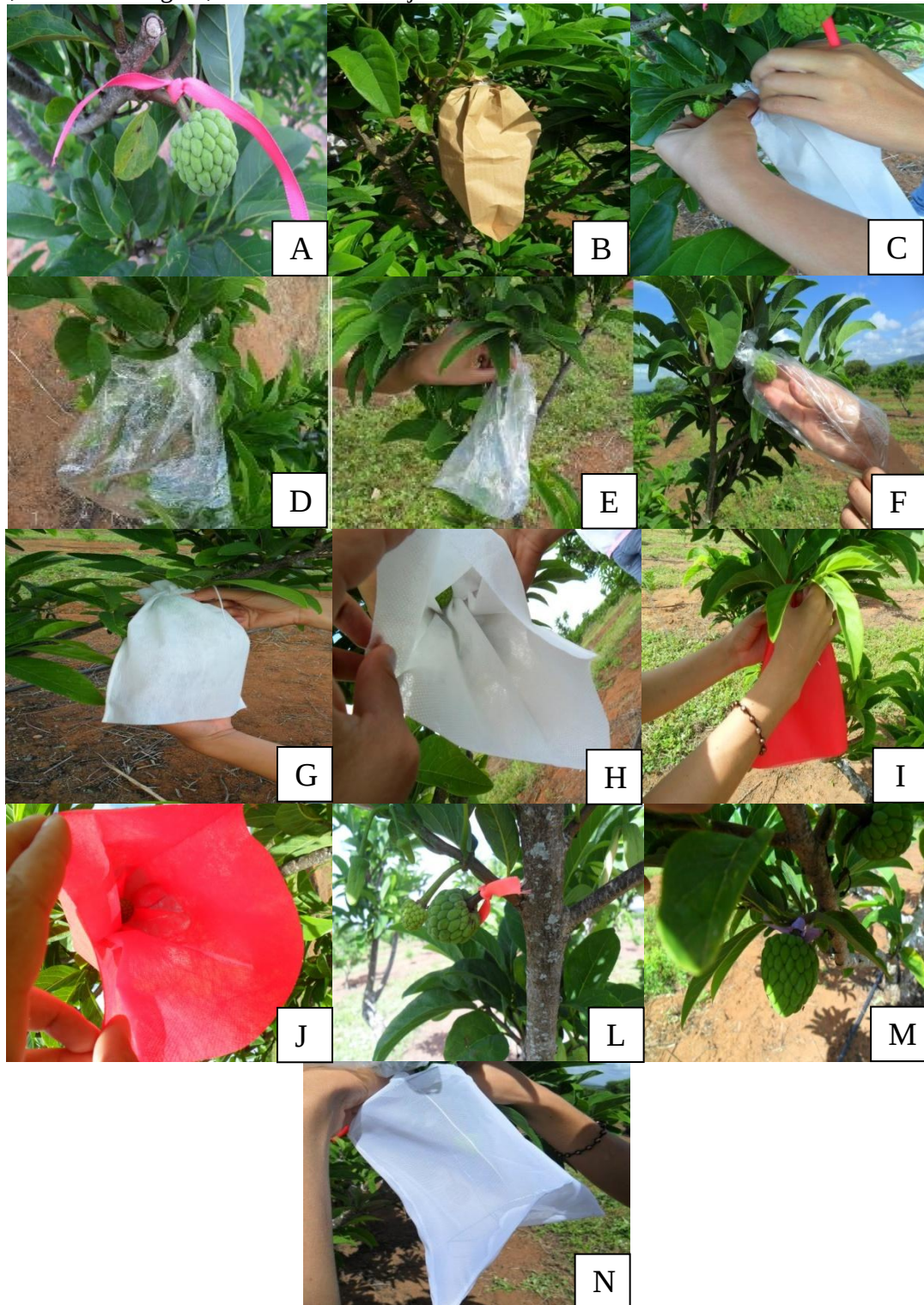
Após a escolha das plantas que estavam no início do período de frutificação, foi realizado no dia 22 de outubro de 2011, o ensacamento dos frutos e a aplicação do inseticida Polytrin[®] (3 mL/100 mL) (organofosforado/piretroide), em formulação Concentrado Emulsionável e do caulim (10 g/100 mL). Os produtos foram aplicados no período da manhã.

O experimento foi composto por 13 tratamentos e 17 repetições: frutos sem proteção (testemunha); saco de papel kraft marrom (20 cm x 15 cm); saco de papel branco

impermeável (20 cm x 15 cm); saco plástico microperfurado (20 cm x 15 cm); saco plástico comum fechado (20 cm x 15 cm); saco plástico comum aberto (20 cm x 15 cm); saco de TNT branco fechado na extremidade inferior (20 cm x 15 cm); saco de TNT branco aberto na extremidade inferior na extremidade (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho fechado (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho aberto (20 cm x 15 cm); gaiola de arame (20 cm x 18 cm) revestida com tecido “voil” (23 cm x 22 cm); inseticida Polytrin[®] (3 mL/100 mL); caulim (10 g/100 mL), sendo os tratamentos Testemunha, caulim e Polytrin[®] marcados com fitas de cores rosa, lilás e laranja respectivamente, para melhor identificação em campo (Figura 8).

O ensacamento e a aplicação dos produtos químicos foram realizados quando os frutos tinham o comprimento entre 2 a 3 cm. Os invólucros foram presos ao ramo acima dos frutos através de arame plastificado (Figura 9). O pulverizador manual usado para aplicar o inseticida tinha 580 mL de capacidade total. Foi usado outro igual para aplicação do caulim, visando evitar as misturas dos diferentes produtos. O caulim foi aplicado até o ponto de escorrimento. As pulverizações com o caulim e o inseticida foram realizadas quinzenalmente totalizando oito aplicações.

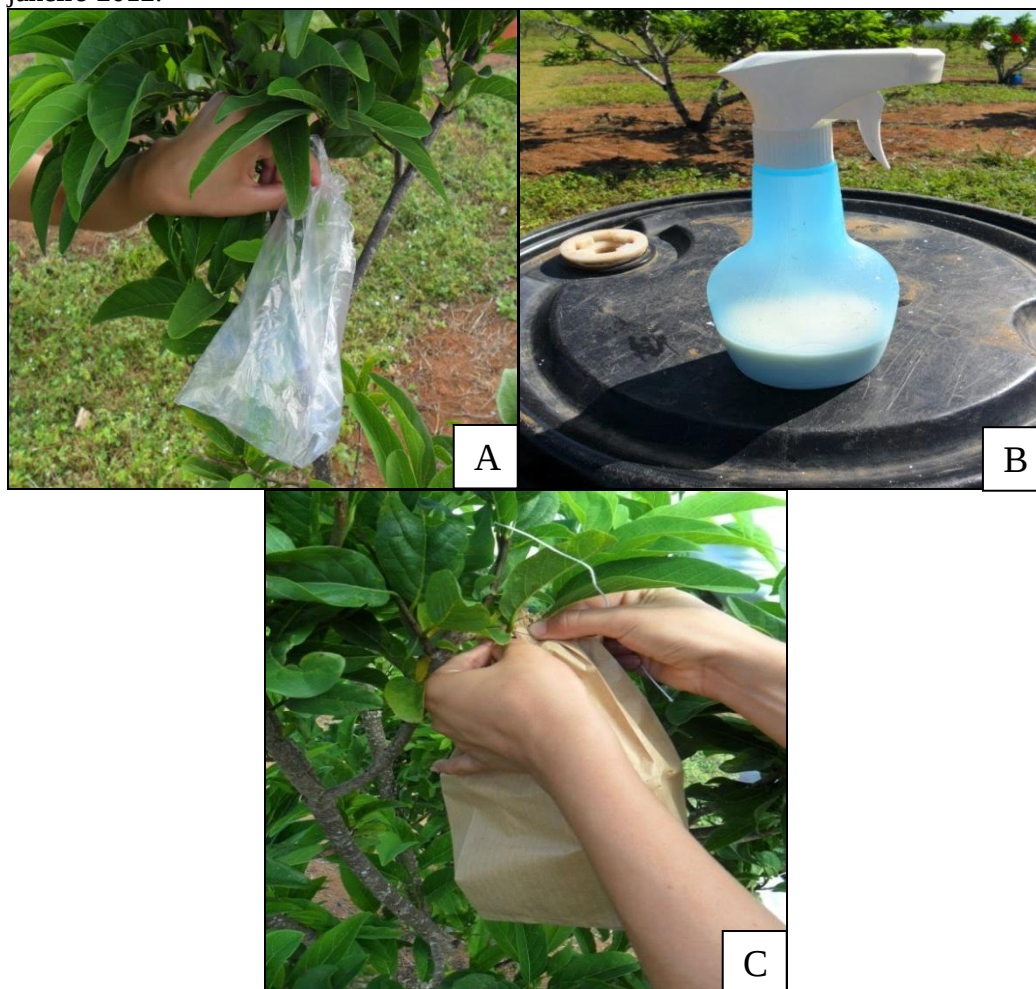
Figura 8: Invólucros e produtos utilizados na proteção dos frutos de pinha ao ataque de *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*. Fazenda Paxiúba, Povoado Moreira, município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, outubro de 2011 a janeiro de 2012.



Fonte: Autora, 2012.

(A) Frutos sem proteção, (B) Papel kraft, (C) Papel branco impermeável, (D) Saco microperfurado, (E) Saco plástico fechado, (F) Saco plástico aberto, (G) TNT branco fechado, (H) TNT branco aberto, (I) TNT vermelho fechado, (J) TNT vermelho aberto, (L) Polytrin®, (M) Caulim, (N) Gaiola.

Figura 9: Material utilizado para o ensacamento e aplicação dos produtos nos frutos de pinha. Fazenda Paxiúba, Povoado Moreira, município de Palmeira dos Índios, estado de Alagoas, outubro de 2011 a janeiro 2012.



Fonte: Autora, 2012.

(A) Ensacamento dos frutos, (B) Caulim, (C) Invólucros preso com arame plastificado.

Até o momento da colheita, foram realizadas visitas quinzenais, para verificar se houve queda dos frutos antes do amadurecimento, como também danos nos invólucros, sendo necessário realizar a substituição dos mesmos e seus valores computados para realizar-se, posteriormente, a análise dos custos desses materiais.

Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Entomologia, para a realização da contagem do número de orifícios ocasionados pelas pragas; pesagem e medição do comprimento e diâmetro dos frutos, a fim de avaliar se os diferentes tratamentos influenciaram nestas variáveis (Figura 10). Foi avaliada também a porcentagem de frutos colhidos para cada tratamento, obtida contabilizando o total de frutos colhidos sem qualquer tipo de injúria e o custo dos materiais para o ensacamento, bem como dos produtos químicos utilizados.

Figura 10: Pesagem dos frutos. Laboratório de Entomologia, Centro de Ciências Agrárias – UFAL, dezembro de 2011 a janeiro de 2012.



Fonte: Autora, 2012.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os resultados obtidos foram tabulados e, em seguida, analisados pelo programa SAS, (SAS INSTITUTE, 2002). Realizou-se a análise estatística dos dados, aplicando-se o teste F e Tukey, ao nível de probabilidade de 5% para comparação das médias dos tratamentos.

3.3 Resultados e Discussão

No período avaliado, não se observou a presença de orifícios nos frutos de pinheira ocasionados por *C. anonella* e *B. pomorum*. Esse fato pode ser atribuído ao período de avaliação (verão), quando o índice de infestação é, em geral, muito baixo, dependendo do clima da região e da existência de plantas hospedeiras no entorno.

A temperatura é uma variável muito importante para a distribuição de uma praga em determinada região geográfica, influenciando diretamente na ocorrência, fecundidade e desenvolvimento. As mudanças de temperatura podem interferir positiva ou negativamente nas populações afetando o número de gerações e, conseqüentemente, a incidência da praga (GASTON, 2003; BOWLER e TERBLANCHE, 2008).

De acordo com Rodrigues (2004), a faixa ótima para o desenvolvimento da maioria das espécies de insetos é entre 15 e 38°C. Acima dessa faixa, entre 38 a 52°C, os insetos

entram em estivação temporária ou permanente. Temperaturas acima de 52°C, o inseto é levado à morte.

Segundo Howe (1967), a taxa de desenvolvimento dos insetos é afetada diretamente pelas variações de temperatura que influenciam também na reprodução, interferindo no número de gerações anuais e na mortalidade da praga. Bittencourt; Mattos Sobrinho; Pereira (2007) observaram que para a região Nordeste, a estimativa para a broca-do-fruto é de 10 gerações anuais. A temperatura ideal para o rápido desenvolvimento de *C. anonella* é de 25°C. Essa temperatura faz com que ocorra um aumento significativo na produção de progênes (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Pereira e Berti-Filho (2009), avaliando o desenvolvimento de diferentes fases de *C. anonella* submetidas às temperaturas de 18, 21, 25, 28, 30 e 32°C, em laboratório, observaram que temperaturas elevadas, acima de 32°, são prejudiciais para a praga, pois não há desenvolvimento nas fases de lagarta e pupa.

De uma forma geral, na variável peso dos frutos, apenas o tratamento saco plástico translúcido fechado se mostrou inviável comparado aos demais, pois interferiu significativamente no peso dos frutos, com média de $122,82 \pm 17,07$ g, o menor entre os tratamentos avaliados (Tabela 1). Possivelmente a sua menor taxa de crescimento pode ser atribuída ao ambiente em que permaneceram, o que desfavoreceu as trocas com o ambiente, provocando redução do nível de oxigênio no interior do invólucro, interferindo no desenvolvimento dos frutos. Esse componente é considerado o mais importante para a realização da respiração aeróbica, sua redução leva à diminuição na taxa respiratória dos frutos (KADER, 1986). Além disso, esse invólucro permitiu o acúmulo de água decorrente da transpiração dos frutos, o que proporcionou uma atmosfera favorável para ação de fungos como *Colletotrichum* spp. Segundo Kader (1998), o desenvolvimento de fungos é facilitado pela condensação da água no interior do invólucro, sendo esse apontado como o principal efeito negativo desse tipo de embalagem.

TABELA 1: Número de orifícios ocasionados por *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*, peso, comprimento, diâmetro, percentagem de frutos colhidos e custo total de cada material utilizado para proteger os frutos de pinha. Fazenda Paxiúba, Palmeira dos Índios – AL, outubro de 2011 a janeiro de 2012.

Tratamentos ¹	Peso médio ±EP (g)	Comprimento médio ±EP (cm)	Diâmetro médio ±EP (cm)	% de frutos colhidos comercializáveis	Custo Total (R\$) ²
1	184,29 ± 11,58 a	66,72 ± 4,19 a	66,81 ± 4,24 a	94,11	0,00
2 ³	184,05 ± 11,56 a	66,13 ± 4,16 a	66,07 ± 4,20 a	94,11	60,19
3 ³	184,11 ± 11,57 a	66,14 ± 4,16 a	66,08 ± 4,19 a	94,11	61,96
4	179,82 ± 11,37 a	66,02 ± 4,14 a	64,52 ± 4,06 a	94,11	10,65
5	180,11 ± 11,34 a	66,40 ± 4,15 a	65,12 ± 4,09 a	94,11	12,50
6	181,58 ± 11,43 a	66,41 ± 4,16 a	65,20 ± 4,13 a	94,11	20,00
7	185,42 ± 11,63 a	66,87 ± 4,19 a	67,80 ± 4,34 a	94,11	16,00
8	183,94 ± 11,56 a	65,86 ± 4,13 a	65,95 ± 4,17 a	94,11	16,00
9	175,65 ± 11,03 ab	63,53 ± 4,01 ab	61,84 ± 3,92 ab	94,11	7,65
10	122,82 ± 17,07 b	45,18 ± 6,33 b	43,72 ± 6,13 b	70,58	7,65
11	183,82 ± 11,61 a	66,03 ± 4,14 a	65,74 ± 4,13 a	94,11	16,00
12	182,47 ± 11,50 a	65,92 ± 4,13 a	65,71 ± 4,14 a	94,11	16,00
13	181,70 ± 11,49 a	65,89 ± 4,12 a	65,30 ± 4,10 a	94,11	23,00
Média Geral	-----	-----	-----	42,64	33,68
Teste F	1,93	1,79	2,05	-----	-----
CV%	27,84	27,87	27,88	-----	-----

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

¹⁾ 1- testemunha, 2- caulim, 3- Polytrin 400/40CE®, 4- saco de papel kraft, 5- saco de papel branco impermeável, 6- saco plástico microporoso, 7- TNT branco aberto, 8- TNT branco fechado, 9- saco plástico translúcido aberto, 10- saco plástico translúcido fechado, 11- TNT vermelho aberto, 12- TNT vermelho fechado, 13- gaiola.

²⁾ Foram computados os valores dos invólucros, dos arames para vedar, do inseticida, do caulim e da mão de obra, para 17 frutos por tratamento. Valores atualizados em 30-01-2013.

³⁾ 8 aplicações

Os demais tratamentos proporcionaram pesos semelhantes de frutos, indicando que não influenciaram na característica avaliada.

Os tratamentos saco de papel kraft, saco de papel branco impermeável, TNT branco fechado e TNT vermelho fechado apresentaram a desvantagem de dificultar a identificação do ponto de colheita dos frutos devido à coloração e, principalmente, por não apresentarem a abertura inferior, não sendo considerados opções viáveis para os produtores. Segundo Coelho; Leonel; Crocomo (2008) invólucros confeccionados com materiais opacos dificultam a visualização da coloração da epiderme, importante para a determinação do ponto de colheita dos frutos.

A identificação do ponto de colheita dos frutos é um fator muito importante, tendo como finalidade permitir o máximo aproveitamento da fruta com a qualidade exigida pelo consumidor. Os frutos de pinha, por apresentarem uma vida útil pós-colheita de três dias, devem ser colhidos no momento adequado, pois apresentam amadurecimento rápido, adquirindo um aspecto macio, impossibilitando o manuseio sem danificar o fruto, e trazendo prejuízos significativos para o produtor. Devido a esse amadurecimento acelerado, a distribuição dos frutos para mercados distantes é bastante limitada (LEAL, 1990; LIZANA e REGINATO, 1990; TAYLOR, 1993).

Os frutos desenvolvidos nas embalagens de papel kraft apresentaram uma coloração amarelada. Resultados semelhantes foram obtidos por Broglio-Micheletti et al. (2001) em frutos de graviola. Em estudos realizados por Santos; Wamser; Denardi (2007) foi observado que a utilização de sacos de papel manteiga para o ensacamento de maçãs alterou a coloração da epiderme dos frutos. Essa mudança na coloração prejudica a comercialização, pois os consumidores são atraídos primeiramente pelo visual, procurando por frutos com coloração atrativa, tamanho e formato adequados.

Em relação à variável comprimento dos frutos, não houve diferença entre os tratamentos avaliados, exceto o saco plástico translúcido fechado e aberto, que proporcionaram frutos com os menores tamanhos, com uma média de $45,18 \pm 6,33$ cm. Isso pode ser atribuído a sua transpiração excessiva, onde há um maior gasto de energia que poderia ser utilizada para o seu crescimento. Além desse fator, alguns frutos pertencentes a esse tratamento, apresentaram-se doentes devido ao acúmulo de água, facilitando a atividade de microrganismos oportunistas.

Os tratamentos TNT branco aberto e TNT vermelho aberto mantêm os frutos bastante ventilados e protegidos da incidência direta do sol. O primeiro parece provocar um efeito de maior difusão da luz, importante para o desenvolvimento dos frutos. Esses invólucros também apresentam a vantagem de facilitar o manejo e a identificação do ponto de colheita devido à sua abertura inferior. O saco plástico microperfurado também apresenta essas características, porém não protege os frutos adequadamente dos raios solares devido ao material do qual é constituído.

Na variável diâmetro dos frutos, os tratamentos avaliados não apresentaram diferença, com exceção do saco plástico aberto com $61,84 \pm 3,92$ cm. O maior valor correspondeu ao invólucro TNT branco aberto com $67,80 \pm 4,34$ cm. Já os frutos protegidos com o saco

plástico fechado, apresentaram um menor diâmetro, com média de $43,72 \pm 6,13$ cm. Esse resultado confirma que esse tipo de invólucro interfere significativamente no desenvolvimento normal dos frutos.

Em relação à variável percentagem de frutos colhidos, os tratamentos testemunha, caulim, Polytrin[®], saco de papel kraft, saco de papel branco impermeável, saco plástico microperfurado, TNT branco aberto, TNT branco fechado, saco plástico translúcido aberto, TNT vermelho aberto, TNT vermelho fechado e gaiola, obtiveram 94,11% de frutos colhidos. A menor taxa observada (70,58%) correspondeu ao saco plástico translúcido fechado, devido às perdas por abortamentos e incidência de fungos, no decorrer do desenvolvimento dos frutos.

Quanto à análise econômica, o uso do inseticida Polytrin[®] proporcionou um custo elevado comparado aos demais tratamentos. Além disso, possui o empecilho de não ser registrado para o controle das brocas-do-fruto e da-semente e, principalmente, por pertencer ao grupo dos organofosforados, apresentando um risco para o consumidor, devido aos resíduos presentes nos frutos, pois muitos dos produtores não respeitam o período de carência desses produtos químicos. Ainda existem os impactos que esses agrotóxicos causam ao meio ambiente, ao equilíbrio na população dos inimigos naturais, à resistência das pragas ao produto, provocando sua ressurgência, e ao perigo que representam à saúde humana se não forem usados equipamentos de proteção individual no momento da aplicação.

3.4 Conclusões

Não foi possível concluir qual das estratégias é a mais eficiente para o controle de *C. anonella* e *B. pomorum* devido a não ocorrência dessas pragas na estação seca (verão).

O tratamento saco plástico translúcido fechado e aberto interferem no desenvolvimento normal dos frutos.

Os invólucros que apresentam a abertura inferior são recomendados para o ensacamento dos frutos por facilitarem a identificação do ponto de colheita.

4 AVALIAÇÃO DO CONTROLE PARA *Cerconota anonella* (LEP.: OECOPHORIDAE) E *Bephratelloides pomorum* (HYM.: EURYTOMIDAE) EM PINHEIRA NA ESTAÇÃO DO INVERNO EM MACEIÓ, AL.

RESUMO

A pinha, *Annona squamosa*, é uma anonácea que tem sido bastante procurada nas CEASAS e feiras livres devido ao seu sabor agradável. Entretanto, problemas causados pelas duas pragas-chave da pinheira, *Cerconota anonella* (Sepp.,1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) e *Bephratelloides pomorum* (Fab.,1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), têm limitado a produção e consequentemente a comercialização dos frutos. Diante do exposto, um experimento de campo foi realizado em Maceió, Estado de Alagoas, Brasil, para avaliar diferentes formas de controle para essas pragas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições. Cada repetição correspondeu a quatro frutos, totalizando dezesseis frutos por tratamento. Os tratamentos foram: frutos sem proteção (testemunha); saco de papel branco impermeável aberto (20 cm x 15 cm); saco plástico microperfurado (20 cm x 15 cm); saco de TNT (tecido-não-tecido) branco aberto (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho aberto (20 cm x 15 cm); gaiola de arame (20 cm x 18 cm) revestida com tecido “voil” (23 cm x 22 cm); inseticida Polytrin 400/40CE[®] (3 mL/100 mL) e caulim (10 g/ 100 mL). Foram avaliadas as variáveis nos frutos: números de orifícios causados pelas pragas, peso, comprimento e diâmetro. Em cada tratamento, observaram-se a percentagem de frutos colhidos e o custo do tratamento. Os melhores resultados foram obtidos com o saco de TNT vermelho aberto na parte inferior, obtendo-se 82,35% de frutos comercializáveis, isentos de danos causados pelos insetos.

Palavras-chave: Insecta. Annonaceae. Broca-do-fruto. Broca-da-semente. Controle.

EVALUATION OF CONTROL FOR *Cerconota anonella* (LEP.: OECOPHORIDAE) AND *Bephratelloides pomorum* (HYM.: EURYTOMIDAE) IN SUGAR APPLE IN THE WINTER SEASON IN MACEIÓ, AL.

ABSTRACT

The sugar apple (*Annona squamosa*) is Annonacea that has been quite popular in the fresh fruit markets due to its pleasant taste. However, problems caused by its two key pests *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lepidoptera: Oecophoridae) and *Bephratelloides pomorum* (Fab.) (Hymenoptera: Eurytomidae) have threatened its production in the tropical world. With the objective to propose a control strategy for these pests, a field experiment was conducted in Maceió, Alagoas State, Brazil. The experiment was carried out in a completely randomized design with eight treatments and four replications. Each replication corresponded to four fruits, totaling sixteen fruits per treatment. The treatments were: fruits unprotected (control); open white waterproof paper bag (20 cm x 15 cm); microperforated plastic bags (20 cm x 15 cm); open white NWF bag (non-woven fabric) (20 cm x 15 cm); open red NWF bag (20 cm x 15 cm); wire cage lined with fabric "voile" (23 cm x 22 cm); insecticide Polytrin 400/40CE® (3 mL/100 mL) and kaolin (10 g / 100 mL). The following variables were evaluated in fruits: hole caused by insects, weight, length and diameter. In each treatment it was calculated the percentage of fruits harvested and the treatment cost per unit. The best results were obtained with the open red NWF bag that showed 82.35% of marketable fruit, free from insect damages.

Keywords: Insecta. Annonaceae. Fruit borer. Seed borer. Control.

4.1 Introdução

A pinheira (*Annona squamosa* L.) destaca-se no Brasil por ser a anonácea mais cultivada e por ter um excelente campo de comercialização no mercado nacional e com potencial exportador como fruta exótica (CORDEIRO; PINTO; RAMOS, 2000; DIAS et al., 2003; PEREIRA et al., 2009). Tem sido cultivada em vários estados brasileiros, notadamente na região Nordeste, onde milhares de pequenos produtores da Bahia e de Alagoas a têm como principal foco do seu negócio (PINTO et al., 2005).

Vários problemas fitossanitários, entretanto, limitam o cultivo das anonáceas. A broca-do-fruto, *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lepidoptera: Oecophoridae) e a broca-da-semente, *Bephratelloides pomorum* (Fab.) (Hymenoptera: Eurytomidae) são consideradas as pragas mais importantes, pelos danos expressivos que causam direta e indiretamente às plantas (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2001; GALLO et al., 2002; ICUMA, 2003; BRAGA FILHO et al., 2007; BITTENCOURT; MATTOS SOBRINHO; PEREIRA, 2007; BRAGA SOBRINHO, 2010).

Especificamente no caso de pinha, a literatura é carente de informações em relação ao controle dessas brocas, e a maioria dos trabalhos relaciona-se à graviola. Algumas medidas de controle culturais para combater *C. anonella*, e também medidas físicas, têm sido indicadas (CALZAVARA e MÜLLER, 1987; EMATER/AL, 1989). A utilização de invólucros que não prejudiquem o desenvolvimento normal dos frutos e garantam proteção contra a praga tem sido incentivada (NIETSCHE et al., 2004; PEREIRA et al., 2009; BRITO, 2010; BRAGA SOBRINHO, 2010; VILASBOAS, 2012).

Para *B. pomorum* em graviola, são recomendadas as seguintes medidas de controle: inspeção semanal do pomar, a partir do período de frutificação, coletando, queimando ou enterrando os frutos atacados a uma profundidade de 50 cm; ensacamento dos frutos ainda pequenos, com invólucros de diversos materiais. Indicou-se, também, a cada 15-20 dias, a pulverização dirigida aos frutos ainda pequenos, com inseticidas em diferentes concentrações ou com uma calda à base de melaço e sementes de graviola trituradas (BRAGA SOBRINHO et al., 1998; BRAGA SOBRINHO, 2010).

Em Alagoas, os pequenos produtores de pinha, geralmente, não controlam as pragas e os grandes produtores utilizam agrotóxicos, sem maiores preocupações com a saúde dos animais e com o meio ambiente. Até o momento, não existem inseticidas registrados para uso nessa cultura (AGROFIT, 2013). A prescrição de tais produtos só poderá ser feita após a

homologação dos registros junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assim, o inseticida referido nesse trabalho serve apenas como orientação à pesquisa.

Os produtos de origem mineral como o caulim por serem ricos em silício, são associados também a resistência das plantas ao ataque de pragas. O silício confere atividade prolongada, aliado a dificuldade dos insetos de desenvolverem resistência, o faz potencialmente competitivo para o controle de pragas em várias culturas (SHOWLER; SÉTAMOU, 2004; GOMES; MORAES; NERI, 2009).

Considerando que a pinheira tem grande destaque na fruticultura da região nordestina brasileira, e a importância de *C. anonella* e *B. pomorum*, são necessários estudos visando o estabelecimento de formas mais viáveis de seus controles. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o controle das brocas-do-fruto e da-semente em frutos de pinha na estação do inverno.

4.2 Material e Métodos

O ensaio foi realizado na estação chuvosa, durante o inverno do ano de 2012, compreendendo os meses de abril a agosto.

4.2.1 Local de execução

O experimento na estação do inverno foi implantado no dia 23 de abril de 2012, em plantio de pinheira da variedade Crioula localizado na Chácara das Anonáceas (09°32'38.6" S, 35°44'43.8"W e 82 m), no município de Maceió (Figura 11) e no Laboratório de Entomologia da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – CECA/UFAL.

Figura 11: Área experimental 2 – Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, abril a agosto de 2012.



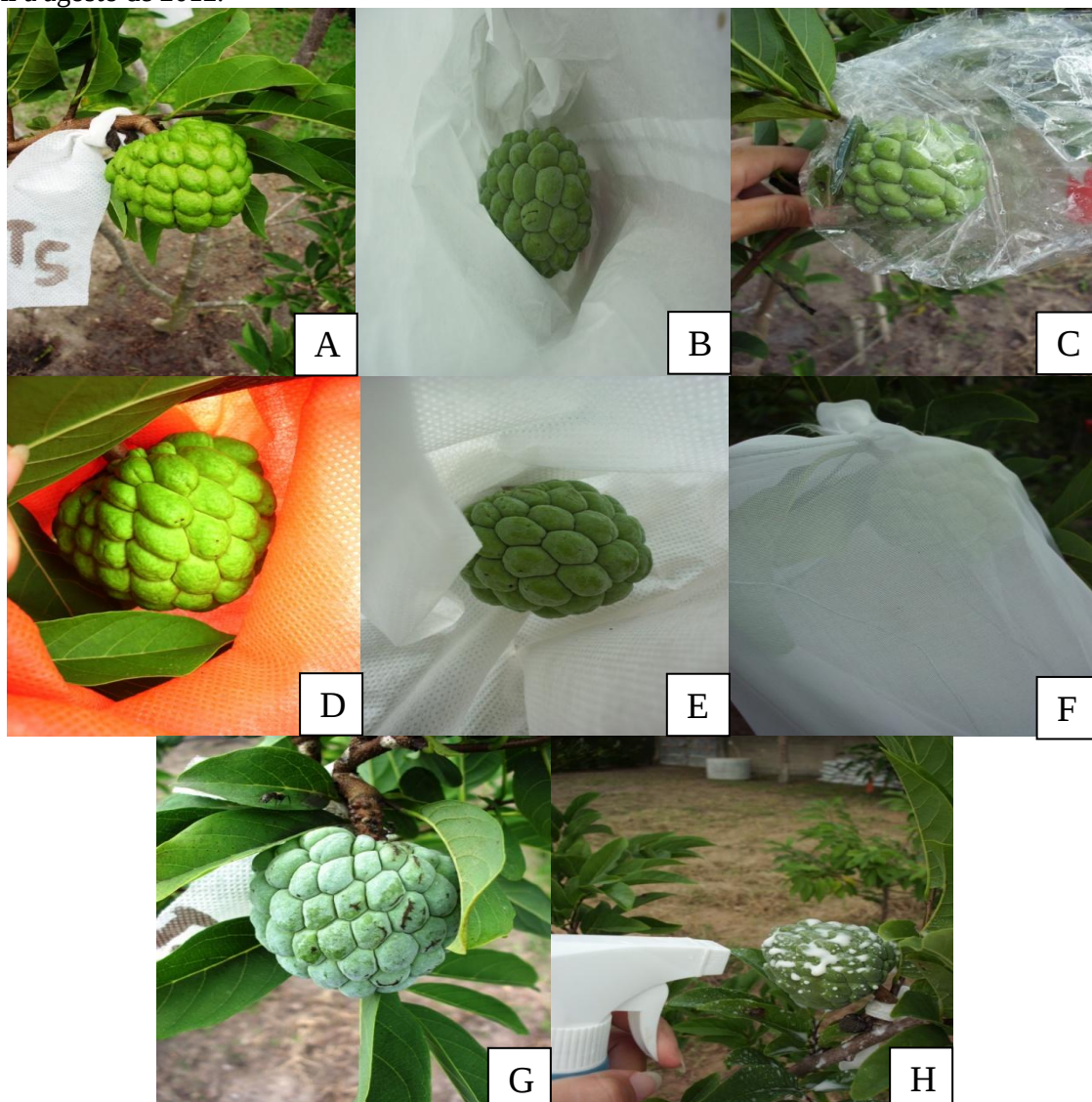
Fonte: Autora, 2013.

4.2.2 Avaliação dos tratamentos

Inicialmente foi realizada a seleção das plantas para o ensacamento dos seus frutos. As plantas escolhidas para essa segunda etapa tinham quatro anos de idade, cultivadas em espaçamento 4 m x 4 m. A polinização foi realizada artificialmente.

Foram selecionados oito invólucros da etapa anterior (estação do verão), considerados os mais viáveis para o ensacamento. Descartaram-se os invólucros que apresentavam a parte inferior, devido à dificuldade de identificar o ponto de colheita dos frutos. Os tratamentos selecionados para compor esta etapa foram: frutos sem proteção (testemunha); saco de papel branco aberto (20 cm x 15 cm); saco plástico microperfurado (20 cm x 15 cm); saco de TNT branco aberto (20 cm x 15 cm); saco de TNT vermelho aberto (20 cm x 15 cm); gaiola de arame (20 cm x 18 cm) revestida com tecido “voil” (23 cm x 22 cm); inseticida Polytrin® (3 mL/100 mL) (oganofosforado/piretroide, em formulação concentrado emulsionável); caulim (10 g/ 100 mL) (Figura 12).

Figura 12: Tipos de invólucros e utilização de inseticida e caulim para proteção dos frutos de pinha ao ataque de *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*. Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, abril a agosto de 2012.



Fonte: Autora, 2012.

(A) Frutos sem proteção, (B) Saco de papel branco impermeável aberto (C) Saco microperfurado, (D) Saco de TNT vermelho aberto, (E) Saco de TNT branco aberto, (F) gaiola, (G) Inseticida, (H) Caulim.

Diferente da primeira etapa foram ensacados os frutos com tamanho variando de cinco a dez mm, pois foi observada a presença de *B. pomorum* já efetuando a postura na superfície dos frutos maiores (Figura 13).

Figura 13: *Bephratelloides pomorum* em pinha. Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, abril de 2012.



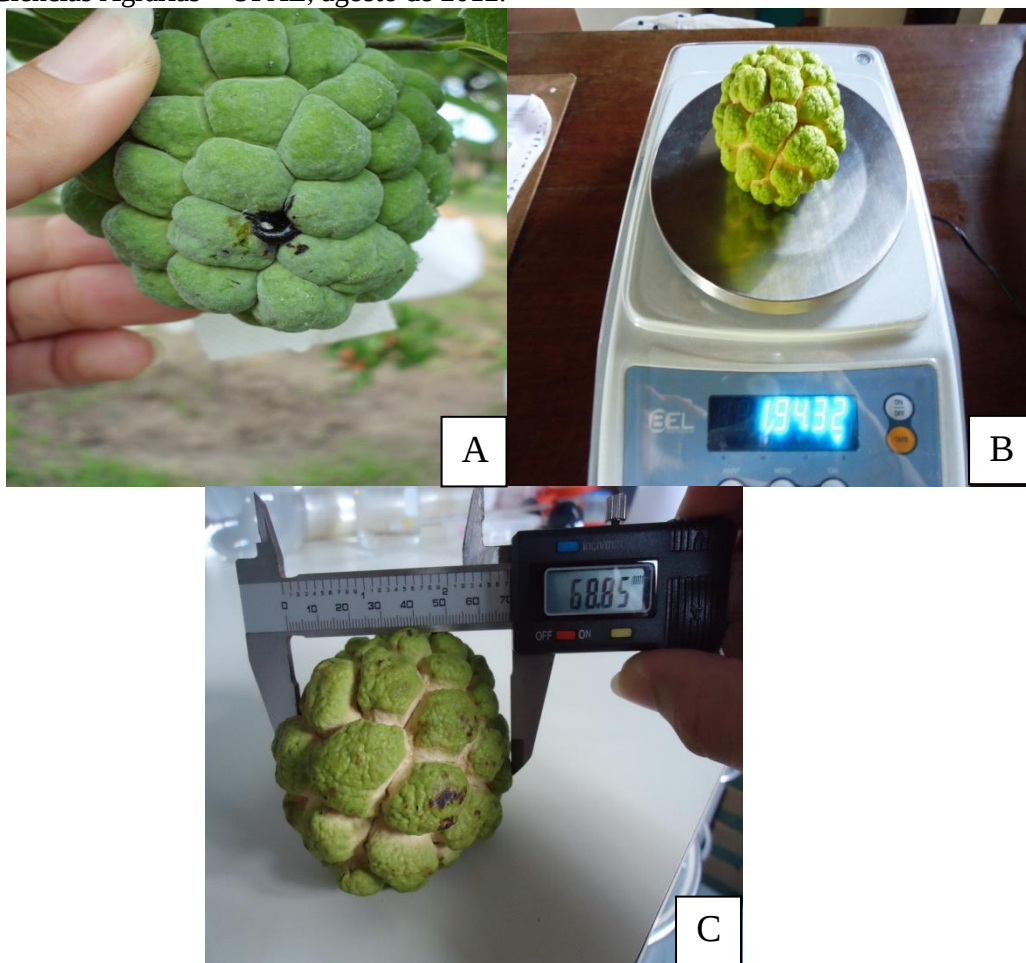
Fonte: Autora, 2012.

Os tratamentos foram repetidos 16 vezes, em plantas diferentes. O inseticida e o caulim foram utilizados em aplicação tópica.

Até a ocasião da colheita, foram realizadas visitas semanais, para inspecionar os frutos tratados do pomar e verificar se houve danos nos invólucros, principalmente o de papel branco, devido às chuvas que ocorrem nesta época do ano. Em caso positivo, efetuou-se a substituição, sendo os dados computados para realização da análise de custos desses materiais. Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Entomologia para contagem do número de orifícios causados pelas brocas, medição do peso, comprimento e diâmetro, percentagem de frutos colhidos para cada tratamento e contagem de trocas dos invólucros para análise dos custos (Figura 14).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com oito tratamentos, sendo que cada repetição correspondeu a quatro frutos. Os resultados foram analisados pelo programa SAS (SAS INSTITUTE, 2002). Foi realizado o teste F e Tukey (5% de probabilidade) para comparação de médias dos tratamentos.

Figura 14: Medição das características físicas dos frutos de pinha. Laboratório de Entomologia, Centro de Ciências Agrárias – UFAL, agosto de 2012.



Fonte: Autora, 2012.

(A) Orifício ocasionado por *Cerconota anonella*, (B) Pesagem do fruto, (C) Medição do diâmetro do fruto.

4.3 Resultados e Discussão

No período de avaliação foi observada incidência das brocas, principalmente de *B. pomorum*, verificando-se 195 orifícios no total dos frutos avaliados. Isso pode ser atribuído às condições climáticas do local, que foram favoráveis ao surgimento da broca, e à presença de outras espécies de anonáceas nas proximidades do pomar, favorecendo sua sobrevivência. Em relação a *C. anonella* obtiveram-se 38 perfurações (Tabela 2).

TABELA 2 - Número de orifícios ocasionados por *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum* em frutos de pinha. Chácara das Anonáceas – AL, abril a agosto de 2012.

Tratamentos	Número de Orifícios		Total de orifícios	Total de frutos com danos
	<i>C. anonella</i>	<i>B. pomorum</i>		
Testemunha	28	71	99	16
Caulim	1	34	35	11
Profenofós + Cipermetrina	0	14	14	7
Saco de TNT vermelho aberto	1	4	5	2
Saco de TNT branco aberto	2	17	19	8
Saco plástico microperfurado	2	12	14	9
Saco de papel branco impermeável	3	31	34	13
Gaiola	1	12	13	6
Total	38	195	233	72

Dentre os tratamentos utilizados, o que apresentou os melhores resultados quanto ao número total de orifícios foi o invólucro de TNT vermelho aberto, com cinco perfurações ocasionadas pelas brocas-do-fruto e da semente. Brito (2010) obteve resultados semelhantes, quando avaliou táticas de controle para *C. anonella* em graviola. O tratamento de ensacamento com TNT vermelho+pulverização à base de nim a 1,0% mostrou-se o mais eficiente, sendo coletados 95% e 100% de frutos sem dano, nos municípios de Camamu e Marau, na Bahia, respectivamente.

Segundo Common (1964), os insetos em geral reagem aos diferentes comprimentos de onda das luzes monocromáticas, numa faixa de 250 a 700 nm, sendo que apresentam menor resposta aos comprimentos de onda entre 620 a 700 nm (faixa do vermelho do espectro da luz visível). Sendo, portanto, a provável razão do TNT vermelho proporcionar melhores resultados em termos de proteção dos frutos ao ataque das brocas em relação ao controle. A vantagem desse tratamento é que a abertura inferior do invólucro permitiu a visualização do ponto colheita por ocasião do afastamento dos carpelos. Outros tratamentos que proporcionaram resultados satisfatórios foram a gaiola (13 orifícios), seguida pelo saco plástico microperfurado (14 perfurações), nesse último, além de proteger os frutos do ataque das brocas, impediu o acúmulo de água, evitando assim a proliferação de microrganismos oportunistas causadores de podridões como *Colletotrichum* sp, fato já observado por alguns autores (McCOMIE, 1987).

Em relação ao número médio de orifícios ocasionados por *C. anonella*, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, ressaltando-se que os frutos tratados com o Polytrin 400/40CE[®], não apresentaram orifícios de incidência da broca. Tal resultado

pode ser atribuído aos componentes do ingrediente ativo, como também pode estar relacionado à menor incidência de *C. anonella* na estação do inverno, quando comparada com *B. pomorum* (Tabela 3).

Broglia-Micheletti e Berti-Filho (2000), em estudos relacionados ao ensacamento em frutos de graviola, testaram os tratamentos: gaiola de arame revestida com filó; embalagens de: papel kraft; papel kraft + clorpirifós 480 g L⁻¹; plástica, perfurada na extremidade inferior; plástica microperfurada e papel do tipo impermeável nas duas faces; verificando que os melhores resultados foram obtidos nos frutos protegidos com saco plástico microperfurado, com uma média de 0,75 orifícios por fruto.

TABELA 3 – Números médios de orifícios ocasionados por *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*, peso, comprimento, diâmetro, percentagem de frutos colhidos comercializáveis e custo total de cada material utilizado para proteger 16 frutos de pinha. Chácara das Anonáceas – AL, abril a agosto de 2012.

Tratamentos ¹	Nº médio de orifícios/fruto±EP <i>C. anonella</i>	Nº médio de orifícios/fruto±EP <i>B. pomorum</i>	Peso médio ±EP (g)	Comprimento médio ±EP (mm)	Diâmetro médio ±EP (mm)	% de frutos colhidos comercializáveis	Custo Total (R\$) ²
1	1,63 ± 0,20 a	3,91 ± 0,15 a	111,22 ± 0,99 a	53,82 ± 0,43 a	54,55 ± 0,41 a	0	0,00
2 ³	0,06 ± 0,04 b	1,87 ± 0,14 ab	118,09 ± 0,66 a	55,60 ± 0,30 a	55,15 ± 0,29 a	17,64	60,19
3 ³	0,00 ± 0,00 b	0,48 ± 0,05 b	126,06 ± 0,53 a	56,96 ± 0,38 a	56,65 ± 0,33 a	47,05	61,96
4	0,06 ± 0,04 b	0,21 ± 0,13 b	129,69 ± 0,54 a	60,03 ± 0,32 a	59,09 ± 0,31 a	82,35	20,00
5	0,12 ± 0,05 b	0,94 ± 0,21 b	110,80 ± 0,34 a	55,15 ± 0,26 a	56,96 ± 0,26 a	52,94	20,00
6	0,12 ± 0,05 b	0,67 ± 0,10 b	125,84 ± 0,39 a	58,94 ± 0,28 a	59,40 ± 0,29 a	47,05	16,00
7	0,11 ± 0,07 b	1,40 ± 0,28 ab	122,93 ± 0,42 a	55,45 ± 0,19 a	59,25 ± 0,25 a	35,30	68,30
8	0,06 ± 0,04 b	0,64 ± 0,19 b	124,05 ± 0,49 a	57,87 ± 0,31 a	59,56 ± 0,30 a	58,82	23,00
Média Geral	-----	-----	-----	-----	-----	42,64	33,68
Teste F	8,83	5,28	0,31	0,19	0,18	-----	-----
CV%	19,84	26,25	10,49	8,39	8,12	-----	-----

Médias de tratamentos seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Os valores foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$

¹⁾ 1- testemunha, 2- caulim, 3- Polytrin 400/40CE[®], 4- TNT vermelho aberto, 5- TNT branco aberto, 6- saco plástico microperfurado, 7- saco de papel branco impermeável, 8- gaiola.

²⁾ Foram computados os valores dos invólucros, dos arames para vedar, do inseticida, do caulim e da mão de obra. Valores atualizados em 30-01-2013.

³⁾ 8 aplicações

Na variável número médio de orifícios causados por *B. pomorum*, observou-se que houve diferença estatística da testemunha em relação aos tratamentos inseticida, sacos de TNT vermelho aberto, TNT branco aberto, plástico microperfurado e gaiola. Broglio-Micheletti et al. (2001), ensacando frutos de graviola, observaram que houve uma redução no número de orifícios entre o saco de papel kraft, saco de papel impermeável, saco plástico fechado, saco plástico aberto, saco plástico perfurado e triflumuron + saco plástico perfurado, em relação ao inseticida utilizado, o triflumuron. Os tratamentos caulim e saco de papel branco impermeável apresentaram não se mostraram eficientes para o controle de *B. pomorum*. O saco de papel branco apresentou também aderência e no caso do caulim há necessidade de testarem-se outras concentrações e formação de diferentes películas para maior proteção dos frutos, como também reduzir o intervalo de aplicação de quinzenal para semanal.

Nos tratamentos avaliados em relação às variáveis peso, comprimento e diâmetro, os resultados obtidos não apresentaram diferença estatística, indicando que o uso de diferentes tratamentos não interferiu nessas características. Resultados semelhantes foram observados por Pereira et al. (2009), que testaram três tipos de invólucros em frutos de pinha: saco de papel pardo, saco de TNT branco sem fundo e saco de TNT branco com fundo.

Observando-se os resultados da variável porcentagem de frutos colhidos comercializáveis, o saco de TNT vermelho aberto foi o tratamento que se destacou, com 82,35% de frutos sem qualquer tipo de dano. Esse resultado confirma a eficiência desse invólucro na proteção de frutos ao ataque dessas brocas. Resultados semelhantes foram observados por Brito (2010), em graviola, no município de Marau na Bahia, onde os frutos ensacados com o TNT vermelho, TNT vermelho + pulverização com extrato do pedúnculo do cravo-da-índia a 10% e TNT vermelho + pulverização com óleo emulsionável de nim a 1,0%, apresentaram variação de 83,3% a 100% de frutos sem danos. Ribas et al. (2002), ensacando frutos de pinha com invólucros de cores vermelha, verde e branca, no município de Seropédica, Rio de Janeiro, também observaram que o TNT vermelho apresentou menor porcentagem de perda devido ao ataque das brocas. Diferente dos resultados obtidos, Broglio-Micheletti e Berti-Filho (2000) verificaram, em graviola, a eficiência dos tratamentos para essa variável, observando que as maiores porcentagens de frutos comercializáveis foram obtidas por meio dos tratamentos saco de papel kraft tratado externamente com clorpirifós 480 g L⁻¹, 300 mL 100L⁻¹ de água e saco plástico microperfurado, com 92,3% e 91,7%,

respectivamente. Pereira et al. (2009) observaram que o saco de TNT branco foi o tratamento menos eficiente, pois obteve uma média de 33% de frutos brocados.

Quanto à análise econômica, o tratamento saco de papel branco impermeável, foi o que apresentou custo superior, pois foram necessárias dez substituições devido à precipitação pluviométrica que ocorreu nessa estação do ano, o que elevou o custo final. Além disso, houve apenas 35,30% de frutos colhidos sem danos, o que pode ser explicado devido à aderência do invólucro ao fruto, possibilitando a oviposição das brocas.

Em relação ao tratamento Polytrin 400/40CE[®], os custos também foram elevados. Esse inseticida, embora tenha apresentado eficiência na redução do número de orifícios, não é registrado no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para o controle de pragas em pinheira. Apesar de se constituir em uma ferramenta de grande importância, o uso inadequado de produtos químicos pode resultar em problemas para os aplicadores e consumidores, também pode causar efeitos negativos em inimigos naturais e polinizadores; facilitar o desenvolvimento de resistência e ressurgência de insetos, além de contaminar o ambiente (BOIÇA-JUNIOR; ANGELINI; COSTA, 2006).

Levando-se em consideração a variável porcentagem de frutos colhidos comercializáveis, em que o TNT vermelho aberto apresentou o melhor resultado, o mesmo possibilitou um custo aceitável R\$ 20,00 (16 embalagens), além de possuir a vantagem de poder ser reutilizado na safra seguinte.

4.4 Conclusão

O ensacamento dos frutos de pinha com comprimento entre cinco a dez mm, utilizando TNT vermelho aberto (20 cm x 15 cm), é a forma mais eficiente e econômica para o controle de *C. anonella* e *B. pomorum*, sem interferir no desenvolvimento normal dos frutos.

5 EFICIÊNCIA DO TNT VERMELHO NO CONTROLE DE *Cerconota anonella* (LEP.: OECOPHORIDAE) e *Bephratelloides pomorum* (HYM.: EURYTOMIDAE) E SUA INFLUÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS DE PINHA (*Annona squamosa* L.)

RESUMO

A crescente procura dos consumidores por frutos sem resíduos de agrotóxicos tem obrigado os produtores a optar por técnicas que resultem em alimentos saudáveis, produzidos sem a utilização de produtos prejudiciais a saúde humana. A prática do ensacamento dos frutos tem sido aplicada principalmente na fruticultura orgânica e consiste em proteger os frutos com invólucros constituídos de diferentes materiais, com a finalidade de evitar o ataque de pragas sem alterar as qualidades físico-químicas dos frutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do invólucro de TNT (tecido-não-tecido) vermelho aberto na parte inferior, selecionado a priori como melhor tratamento para a proteção dos frutos contra o ataque das brocas *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) e *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), e a influência dessa cobertura nas características físico-químicas dos frutos de pinha (*Annona squamosa* L.). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e quatro repetições. Cada repetição correspondeu a quatro frutos, totalizando dezesseis frutos por tratamento. As características físicas avaliadas foram: número de orifícios realizados pelas pragas, comprimento, diâmetro, peso do fruto, peso da casca, peso da polpa, número de sementes, aparência interna e externa. No que diz respeito às características químicas foram avaliados: teor de sólidos solúveis (SST/°Brix), acidez titulável (ATT), pH e a relação sólidos solúveis e acidez titulável (SST/ATT). Os resultados obtidos mostraram que o invólucro vermelho foi eficiente no controle das brocas-do-fruto e da-semente e não influenciou nas características físico-químicas dos frutos, portanto não interferiu no desenvolvimento normal dos frutos.

Palavras-chave: Annonaceae. Broca-do-fruto. Broca-da-semente. Ensacamento. Características físico-químicas.

EFFICIENCY RED NWF IN CONTROL *Cerconota anonella* (LEP.: OECOPHORIDAE) AND *Bephratelloides pomorum* (HYM. : EURYTOMIDAE) AND ITS INFLUENCE ON THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SUGAR APPLE (*Annona squamosa* L.)

ABSTRACT

The growing consumer demand for fruit free of pesticide residues has forced producers to opt for techniques that result in healthy food, produced without the use of harmful products for human health. One of these techniques is the fruit bagging which has been used in organic farming. The technique consists in protecting the fruit with coverage made from different materials in order to avoid the attack of pests without changing the best physicochemical qualities of the fruits. The aim of this study was to evaluate the efficiency of open red NWF bag in protecting the fruits of sugar apple (*Annona squamosa* L.) against the fruit borer *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) and seed borer *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), and also to establish the influence of such coverage in physicochemical characteristics of the fruit. The physical characteristics evaluated were: number of holes made by insects, length, diameter, fruit weight, shell weight, pulp weight, number of seeds, internal and external appearance. The chemical characteristics assessed were: total soluble solids (°Brix), titratable acidity (TA) and pH. The results showed that the open red NWF bag was effective in controlling the fruit and seed borers and did not affect the physicochemical characteristics of the fruits.

Keywords: Annonaceae. Fruit borer. Seed borer. Bagging. Physicochemical characteristics.

5.1 Introdução

A pinha (*Annona squamosa* L.) é a uma das anonáceas mais conhecidas e que apresenta uma crescente procura pelos consumidores, por produzir frutos considerados os melhores do gênero *Annona* (PINTO et al., 2005).

Originária das terras baixas da América Central e do Norte, foi introduzida no Brasil no século XVII pelo Conde de Miranda, sendo conhecida como fruta-do-conde (ALVES; FILGUEIRAS; MOURA, 2000). Desde então, a pinha tem sido cultivada no país, especialmente no Nordeste, devido a boa adaptabilidade da região, gerando renda para os pequenos produtores.

Considerada como a principal área produtora de pinha no Brasil, a região Nordeste apresenta 70% do total de área cultivada com essa frutífera. No estado da Bahia destaca-se a região de Juazeiro e Presidente Prudente; em Pernambuco a produção se concentra principalmente em Petrolina e, em Alagoas, na região de Palmeira dos Índios (NIETSCHE et al., 2008).

Em Alagoas, estima-se que existam mais de 2.000 hectares cultivados com pinha, distribuídos principalmente na Zona do Agreste e Sertão, onde o solo e as condições são favoráveis para o desenvolvimento (OLIVEIRA et al., 2005).

Como qualquer outra frutífera, a pinheira é atacada por diversas pragas, sendo consideradas como principais *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) e *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), devido aos grandes prejuízos que trazem ao produtor, por danificarem o fruto, inviabilizando sua comercialização.

A broca-do-fruto, *C. anonella*, é considerada uma das pragas mais sérias que atacam as anonáceas por comprometer até 100% da produção. Os danos são caracterizados pelo apodrecimento da polpa devido ao processo de alimentação e também pela ação de micro-organismos oportunistas causadores de podridões, o que torna o fruto impróprio para a comercialização, seja para o consumo “in natura” ou para a fabricação de produtos como sucos, sorvetes e iogurtes (MORALES e MANICA, 1994; MARTELLETO, 1997; SÃO JOSÉ et al., 1997; ICUMA, 2003).

Não menos importante, *B. pomorum* é outra praga que traz sérios prejuízos ao produtor de anonáceas. Após o adulto realizar a oviposição diretamente na semente, a larva ao eclodir, se desenvolve em seu interior consumindo o endosperma. Ao emergir, o adulto constrói uma galeria até a parte externa do fruto, onde é realizado um orifício de saída, que também serve como porta de entrada para fungos que causam necrose nos tecidos, ocorrendo assim podridões. Esses danos tornam o fruto inviável para a comercialização (PEREIRA, 1996). O intenso ataque dessa broca traz perdas que podem variar entre 70 a 100% (REYES, 1967; ZENNER, 1967).

Para minimizar as perdas decorrentes do ataque dessas pragas, algumas táticas de controle são recomendadas, sendo a primeira delas a inspeção do pomar, semanalmente a partir do início da frutificação, com o intuito de coletar os frutos atacados caídos ao solo ou que ainda estejam ligados à planta, enterrando-os ou queimando-os. Pulverizar os frutos com inseticidas à base de trichlorfon, monocrotophos ou endossulfan, também é uma medida de controle empregada pelos produtores, embora não exista registro desses produtos no MAPA para o controle das brocas. Uma prática de controle que vem se destacando na fruticultura é o ensacamento dos frutos ainda pequenos com diferentes coberturas, que possui a finalidade de impedir que a praga entre em contato com fruto (BRAGA SOBRINHO, 2010).

A mudança no perfil do consumidor fez com que ocorresse uma maior exigência por alimentos isentos de produtos químicos. Nas últimas décadas, pesquisas revelaram que os consumidores estão cada vez mais valorizando o produto natural com origem e qualidade bem definidas (SILVA, 2005).

Diante dessa mudança, a técnica do ensacamento vem sendo bastante difundida para a obtenção de frutos isentos de agrotóxicos e com as características que atendam as exigências do mercado consumidor, especialmente o “in natura”. A utilização de invólucros que não alterem as características físico-químicas dos frutos e que reduzam a incidência de pragas tem sido objeto de estudo para muitas pesquisas.

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a eficiência do invólucro TNT vermelho com abertura na extremidade inferior, selecionado a priori como tratamento eficiente na redução do ataque das brocas *C. anonella* e *B. pomorum*, e sua influência nas características físico-químicas dos frutos de pinha.

5.2 Material e Métodos

O ensaio foi realizado na estação seca (verão), compreendendo os meses de outubro de 2012 a fevereiro de 2013.

5.2.1 Local de execução

O experimento foi instalado na Chácara das Anonáceas, em plantio de pinheira da variedade Crioula em Maceió – Alagoas e posteriormente, conduzido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – CECA/UFAL. As plantas tinham quatro anos de idade, cultivadas em espaçamento 4 m x 4 m. A polinização foi realizada artificialmente e a irrigação da área executada por gotejamento (Figura 15).

Figura 15: Área experimental 3 – Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, outubro de 2012 a fevereiro de 2013.



Fonte: Autora, 2013.

5.2.2 Ensacamento dos frutos

Os frutos foram ensacados no dia 30 de outubro de 2012. Para essa etapa, foi escolhido o tratamento utilizado na estação do inverno que proporcionou o menor número de orifícios causados por *C. anonella* e *B. pomorum* e o menor custo para a proteção dos frutos,

além de possuir a vantagem de poder ser reutilizado na safra seguinte e de não ocasionar danos ao meio ambiente e a saúde humana.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, composto por dois tratamentos (frutos sem proteção e frutos ensacados com TNT vermelho aberto na parte inferior) repetidos em 16 plantas diferentes que já estavam no início da frutificação, sendo ensacado um fruto por planta. Os frutos foram identificados para a testemunha com uma fita branca e para o controle foi ensacado com o invólucro de TNT vermelho (Figura 16).

Figura 16: Avaliação da eficiência do ensacamento dos frutos de pinha com TNT vermelho aberto em relação aos frutos não protegidos e sua interferência nas características químicas da polpa. Chácara das Anonáceas, Maceió-Alagoas, outubro de 2012 a fevereiro de 2013.



Fonte: Autora, 2013.

(A) Fruto não ensacado (testemunha), (B) Fruto ensacado com TNT vermelho aberto.

Os frutos foram marcados e ensacados com tamanho variando entre cinco a dez mm, o mesmo comprimento utilizado na estação do inverno.

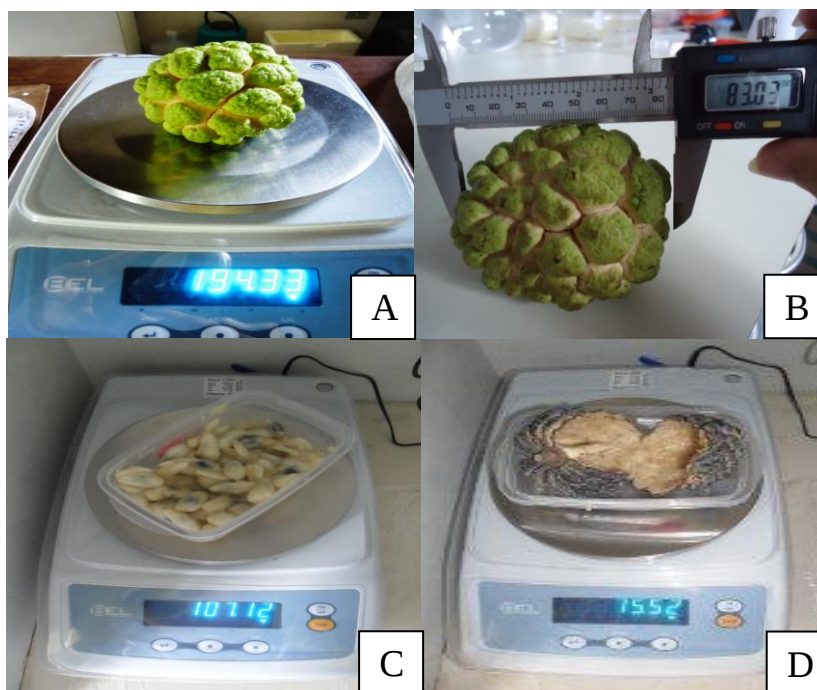
Até o momento da colheita, foram feitas no pomar inspeções semanais para averiguar se houve queda prematura dos frutos. Em caso positivo, foi necessária a seleção de outro fruto, com o mesmo tamanho utilizado no início do experimento. Verificou-se também se ocorreram danos nos invólucros, sendo realizada a substituição dos mesmos, se necessário. Para o ponto de colheita, considerou-se a abertura dos carpelos e a coloração amarelada entre eles (KAVATI e PIZA JR., 1997).

5.3 Características físicas

Após a colheita, os frutos foram levados ao Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas para avaliar as características físicas: identificação e contagem dos orifícios realizados pelas brocas; peso do fruto colhido (PFC); comprimento do fruto colhido (CFC) e diâmetro do fruto colhido (DFC). Quando se observou o amadurecimento dos frutos, avaliou-se a aparência externa e interna utilizando a escala de nota em que: 1- fruto com 100% de injúrias; 2- 75% de injúrias; 3- 50% de injúrias; 4- 25% de injúrias; 5- ausência de injúrias. Notas inferiores a três significavam que os frutos eram impróprios para comercialização. Foram observadas injúrias causadas por fatores bióticos e abióticos para atribuir as notas.

Também foi avaliado peso do fruto maduro (PFM), comprimento do fruto maduro (CFM), diâmetro do fruto maduro (DFM), peso da polpa (PP), peso da casca (PC), peso das sementes (PS) e a porcentagem de frutos colhidos dos tratamentos, considerando que a presença de um orifício invalidava a comercialização do fruto, pois a pinha é vendida principalmente “in natura” (Figura 17).

Figura 17: Avaliação das características físicas dos frutos de pinha ensacados e não ensacados. Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Centro de Ciências Agrárias - UFAL, janeiro a fevereiro de 2013.



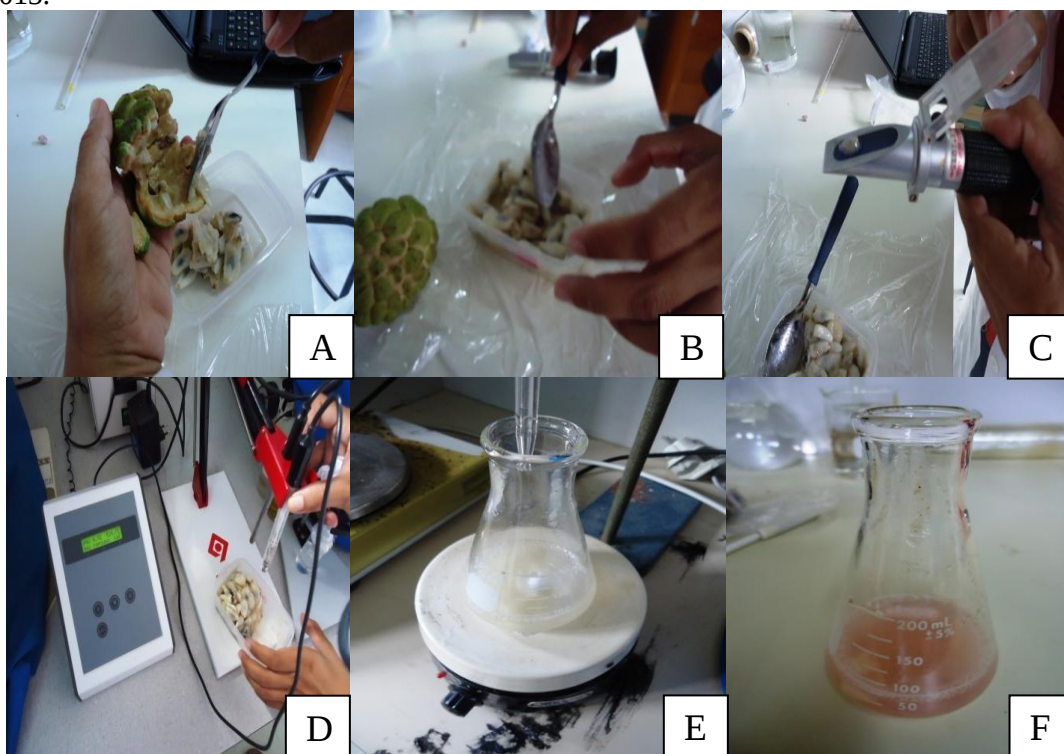
Fonte: Autora, 2013 e Tatiana de Lima Salvador

- (A) Pesagem do fruto colhido, (B) Comprimento do fruto maduro (C) Pesagem da polpa + sementes, (D) Pesagem da casca.

5.4 Características químicas

Para as análises em laboratório, os frutos colhidos foram transportados para o Laboratório de Biotecnologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias- UFAL, onde permaneceram em prateleiras até atingir o ponto de consumo. Verificado esse ponto, foram realizadas as análises químicas. As características químicas sólidos solúveis totais (SST/°Brix), pH, acidez titulável (ATT) e a relação sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST/ATT) foram avaliadas quando os frutos atingiram o ponto de consumo, identificado pelo amolecimento da casca (Figura 18).

Figura 18: Avaliação das características químicas dos frutos de pinha ensacados e não ensacados. Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Centro de Ciências Agrárias – UFAL, janeiro a fevereiro de 2013.



Fonte: Autora, 2013.

(A) Retirada da polpa, (B) Mistura da polpa, (C) Medição do °Brix, (D) Medição do pH, (E) Preparado para obter a acidez titulável (F) Obtenção da acidez com a mudança da coloração.

5.4.1 Sólidos solúveis totais (SST/ °Brix)

Os sólidos solúveis totais foi obtido através da leitura da amostra em refratômetro portátil manual QUIMIS (0,1%) em graus Brix, a 20°C, conforme recomendação feita pela A.O.A.C (1992).

Primeiramente retirou-se a polpa e misturou-se até ficar homogeneizada. Posteriormente uma pequena amostra foi colocada no refratômetro e fez-se a leitura.

5.4.2 pH

Para medir o pH (potencial hidrogeniônico), foi utilizada a polpa homogeneizada, colocando-a em contato com o eletrodo do medidor digital de bancada mPA-210.

5.4.3 Acidez titulável (ATT)

Para se obter a acidez titulável, foram separados dez gramas de polpa em erlenmeyer de 250 mL, à qual se acrescentou água destilada até atingir 50 mL. Em seguida, com o auxílio de uma pipeta volumétrica, adicionaram-se três gotas do indicador fenolftaleína ao material preparado. Antes de se submeter à mistura a um agitador, completou-se uma bureta de 500 mL com NaOH a 0,1N. À medida que se agitava, era liberado o NaOH para a titulação. Quando a amostra atingia a coloração rósea, a acidez era obtida com a quantidade de NaOH que foi adicionada, verificada na bureta.

A titulação foi expressa em porcentagem de ácido cítrico (100g^{-1} de tecido fresco) conforme as técnicas padronizadas pelo Instituto Adolfo Lutz, citada por Brasil (2005).

5.4.4 Relação sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST/ATT)

A relação foi determinada através da divisão do valor de sólidos solúveis totais pela acidez titulável das amostras.

Para as avaliações estatísticas, os dados foram analisados pelo programa SAS (SAS INSTITUTE, 2002). Foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos.

5.5 Resultados e Discussão

5.5.1 – Características físicas

No período de avaliação, foram observadas injúrias nos frutos, indicando que houve incidência das brocas. Foram contabilizadas 102 perfurações causadas pelas brocas, sendo 77 delas realizadas por *B. pomorum*. Os frutos não protegidos apresentaram um maior número de orifícios, totalizando 71 perfurações realizadas pela broca-da-semente e 22 da broca-do-fruto

em 14 frutos colhidos avaliados. O TNT vermelho aberto se mostrou muito eficiente na proteção contra o ataque da *C. anonella* e *B. pomorum*, onde foram observados apenas nove orifícios (Tabela 4).

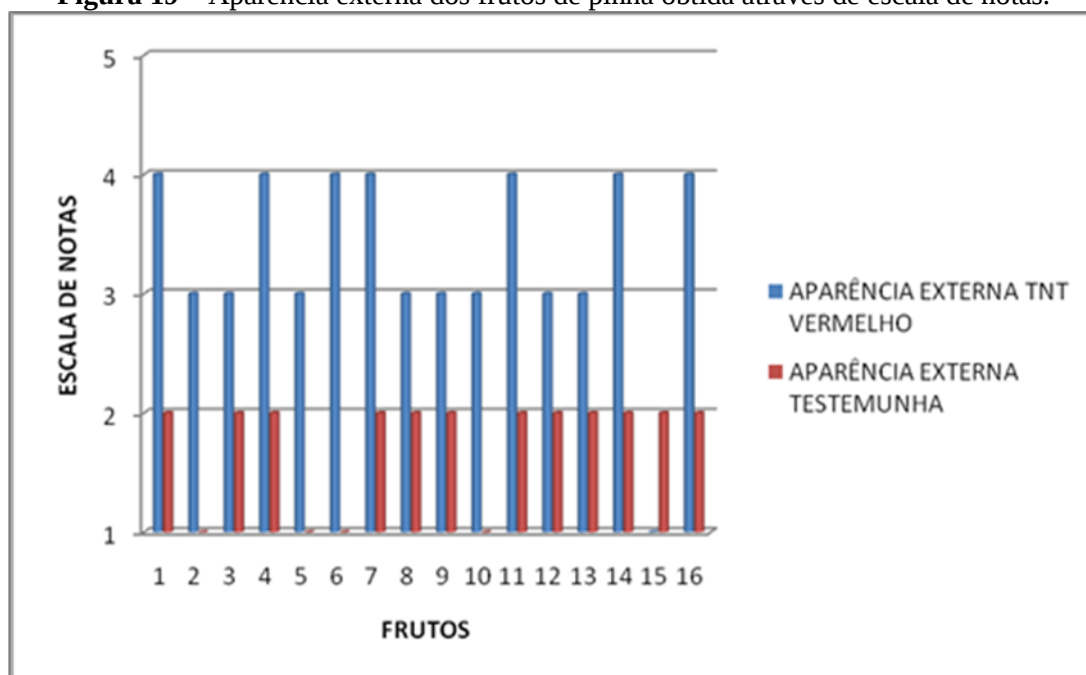
TABELA 4 – Número de orifícios ocasionados por *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum* em frutos de pinha. Chácara das Anonáceas – AL, outubro de 2012 a fevereiro de 2013.

Número de Orifícios			
Tratamentos	<i>C. anonella</i>	<i>B. pomorum</i>	Total
Testemunha	22	71	93
TNT vermelho aberto	3	6	9
Total	25	77	102

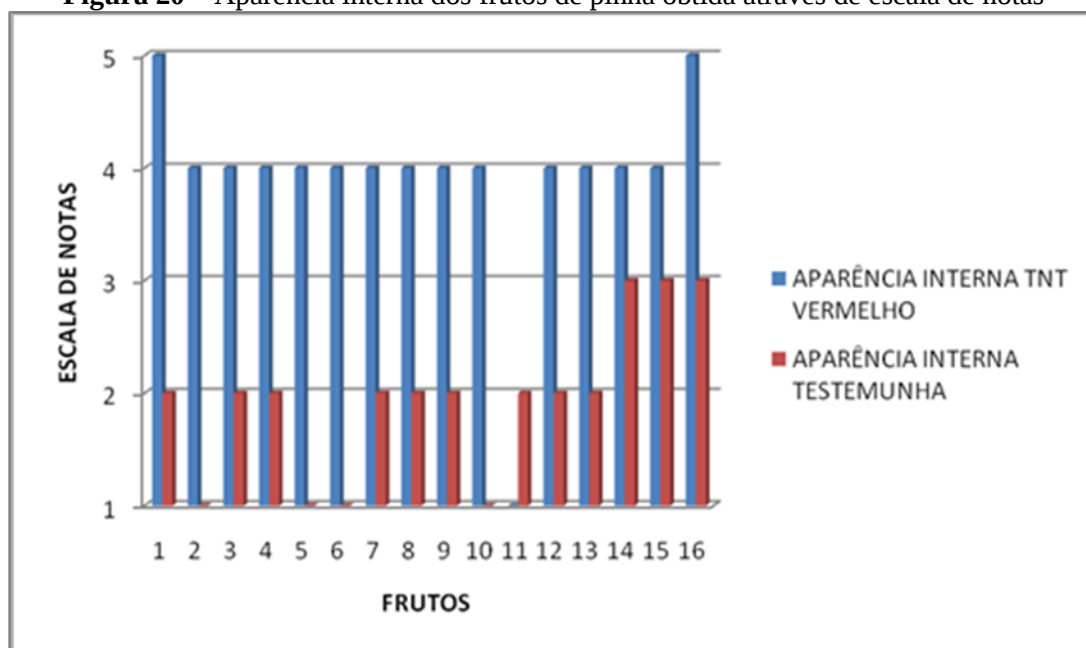
De acordo com os resultados obtidos, a prática do ensacamento dos frutos se mostrou uma técnica bastante eficiente no controle das pragas-chave da pinheira. Por se desenvolverem no interior do fruto, o controle dessas brocas se torna mais difícil. Em virtude disso, deve-se visar o estágio adulto das pragas, fazendo uso de invólucros, que impeçam o contato da praga com o fruto.

Avaliando-se a aparência externa através da escala de notas, os frutos ensacados com o invólucro vermelho apresentaram uma variação entre três a cinco, indicando que o ensacamento com esse tipo de cobertura proporciona frutos aceitáveis para a comercialização. As injúrias observadas foram atribuídas ao ataque das brocas no período de formação dos botões florais e ao manejo no momento da colheita e transporte. Em relação aos frutos não ensacados, foram atribuídas notas 1 e 2 (Figura 19). Nos frutos avaliados, foi observado um grande número de orifícios realizados pelas pragas, serragem escura na superfície dos frutos devido ao processo de alimentação da praga. No fruto, verificou-se que a epiderme apresentou um escurecimento e endurecimento devido à ação de fungos. Esses fatores causam a depreciação das pinhas, tornando-as impróprias para a comercialização.

Figura 19 – Aparência externa dos frutos de pinha obtida através de escala de notas.



Em relação à aparência interna, os frutos sem proteção apresentaram notas variando entre 1 a 3 (Figura 20). Para atribuir as notas, observaram-se os aspectos da polpa como firmeza e coloração. Na maioria dos frutos avaliados, a polpa apresentou coloração escura e essa modificação foi atribuída à ação das brocas no interior dos frutos por meio do processo de alimentação. Além disso, os orifícios causados pelas pragas facilitaram a entrada de micro-organismos causadores de podridões, inutilizando totalmente o fruto. Os frutos protegidos com o invólucro TNT vermelho obtiveram notas quatro e cinco, o que os classifica como próprios para a comercialização. A polpa apresentou coloração normal, ou seja, branca translúcida, e uma firmeza apropriada com todas as sementes no lugar adequado.

Figura 20 – Aparência interna dos frutos de pinha obtida através de escala de notas

De um modo geral, o ensacamento não influenciou nas características peso, comprimento e diâmetro dos frutos colhidos, entretanto, os frutos ensacados com o TNT vermelho apresentaram valores maiores comparados à testemunha, mas não o suficiente para que houvesse diferença estatística (Tabela 5).

TABELA 5- Números médios do peso (PFC), comprimento (CFC), diâmetro (DFC) e percentagem de frutos colhidos comercializáveis de pinha (% FCC). Chácara das Anonáceas, Maceió-AL, dezembro de 2012 a fevereiro de 2013.

Tratamento	PFC (g)	CFC (mm)	DFC (mm)	% FCC
Testemunha	123,34±1,25 a	55,96±0,64 a	54,16±0,66 a	0
TNT vermelho aberto	157,75±0,48 a	68,06±0,25 a	65,77±0,20 a	93,75
Teste F	1,18	1,25	1,16	
CV (%)	15,86	12,45	12,67	

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Valores transformados em $\sqrt{x+0,5}$

Na variável peso dos frutos colhidos, a diferença entre os tratamentos foi de aproximadamente 35 gramas. Em estudo realizado por Salles et al. (2005) ensacando frutos de pinheira com TNT e papel no Norte de Minas Gerais, verificou-se que o uso das coberturas não influencia nas mesmas características. Resultados semelhantes também foram obtidos por Brito (2010), utilizando também o invólucro vermelho para avaliar o efeito do ensacamento no controle de *C. anonella* em frutos de graviola no município de Camamu-BA.

Em relação à percentagem dos frutos colhidos comercializáveis, o invólucro de TNT vermelho apresentou 93,75 % de frutos sem qualquer tipo de injúria causada pelas brocas. Por não terem sido protegidos, todos os frutos do tratamento testemunha apresentaram injúrias indicando o ataque das pragas. Estudos realizados por Broglio-Micheletti e Berti-Filho (2000), ensacando frutos de graviola com os invólucros saco plástico; triflururon 250 g kg⁻¹, 100 g ha⁻¹+saco plástico microperfurado; saco de papel kraft tratado externamente com clorpirifós 480 g L⁻¹, 300 mL 100L⁻¹ de água; saco de papel kraft; saco de papel impermeável dupla face e saco plástico microperfurado, observaram que a porcentagem de frutos colhidos variou de 62,5 a 92,3%, sendo o maior valor obtido com o saco de papel kraft tratado externamente com clorpirifós 480 g L⁻¹, 300 mL 100L⁻¹ de água. Recentemente, Brito (2010), avaliando táticas de controle para *C. anonella* no município de Camamu - Bahia obteve 95% de frutos colhidos próprios para a comercialização, ensacando-os com TNT vermelho + óleo emulsionável de nim (Neenseto[®]) a 1%.

Em relação ao peso, comprimento e diâmetro médios dos frutos maduros, o ensacamento também não interferiu nessas variáveis (Tabela 6). Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira et al. (2009), no município de Verdelândia-MG, avaliando o efeito do ensacamento nas qualidades físico-químicas dos frutos de pinheira e atemoieira, onde o maior peso foi obtido em frutos protegidos com TNT branco com fundo, (243,4 g). Entretanto também não houve diferença estatística entre os tratamentos.

TABELA 6- Números médios do comprimento (CFM), diâmetro (DFM), peso dos frutos maduros (PFM), peso da casca (PC), peso da polpa (PP) e peso das sementes (PS) dos frutos de pinha. Laboratório de Biotecnologia Vegetal- UFAL, Rio Largo-AL, dezembro de 2012 a fevereiro de 2013.

Tratamento	CFM (mm)	DFM (mm)	PFM (g)	PC(g)	PP (g)	PS (g)
Testemunha	51,98±0,62 a	49,98±0,59 a	97,21±1,19 a	53,29±0,85 a	43,82±0,83 a	1,29±0,13 a
TNT vermelho aberto	62,72±0,27 a	61,15±0,17 a	136,42±0,52 a	68,72±0,19 a	67,73±0,63 a	2,72±0,28 a
Teste F	1,12	1,45	1,96	1,33	2,38	2,81
CV (%)	12,59	11,82	17,17	18,84	19,96	30,61

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Valores transformados em $\sqrt{x+0,5}$

As variáveis peso da casca, peso da polpa e peso das sementes, também não foram influenciadas pela utilização do invólucro vermelho, embora os frutos protegidos tenham apresentado valores maiores, mas não o suficiente para haver diferença estatística. Comparando-se os tratamentos, a diferença do peso da casca, polpa e semente foi de 15,43, 23,91 e 1,43 g respectivamente. De acordo com os resultados obtidos por Pereira et al. (2009),

as características peso da casca, polpa e semente dos frutos de pinheira não foram interferidas pelos invólucros papel kraft, TNT branco aberto com fundo e TNT branco sem fundo.

5.5.2 – Características químicas

De acordo com os resultados obtidos, não houve diferença estatística em relação aos atributos químicos sólidos solúveis totais (SST/°Brix), pH, acidez titulável (ATT) e relação sólidos solúveis totais/acidez titulável (SST/ATT) (Tabela 7).

TABELA 7- Sólidos solúveis totais (SST/°Brix), pH , acidez titulável (ATT) e relação sólidos solúveis totais/acidez titulável (SST/ATT) dos frutos de pinheira. Laboratório de Biotecnologia Vegetal - UFAL, Rio Largo-AL, dezembro de 2012 a fevereiro de 2013.

Tratamento	SST/°Brix	pH	ATT(%)	SST/ATT(%)
Testemunha	18,66±0,32 a	5,10±0,16 a	0,04 a	0,04 a
TNT vermelho aberto	20,70±0,15 a	5,80±0,96 a	0,04 a	0,05 a
Teste F	0,44	0,51	0,29	0,83
CV (%)	11,05	11,66	9,34	12,02

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Valores transformados em $\sqrt{x+0,5}$

Resultados obtidos por Rego et al. (1989) mostraram que frutos de pinha apresentaram valores médios: Brix= 24°, pH= 4,35, ATT= 0,88%. Através desses dados, verifica-se que os frutos ensacados apresentaram valores semelhantes aos frutos não protegidos, exceto a acidez titulável, onde foram observados valores inferiores.

Em condições brasileiras, pode-se encontrar em frutos de atemóia, teores de SST variando de 4 a 27°Brix (MOSCA; CAVALCANTE; DANTAS, 2006). Esses valores assemelham-se aos obtidos com os frutos ensacados com o invólucro vermelho (20,7 °Brix).

Mosca et al. (1997), trabalhando com pinheira em Petrolina-PE, observaram que os frutos maduros atingiram valores médios de 27,6 °Brix. De acordo com o trabalho realizado por Silva et al. (2010), no qual avaliou-se a qualidade dos frutos de pinha em relação ao período de armazenamento e embalagem, foi observado que nos frutos maduros não armazenados, o SST foi de 19,2. Esse resultado assemelha-se ao obtido com o invólucro vermelho.

Em estudos realizados por Pereira et al. (2009), foi observado que frutos de atemoieira protegidos com saco plástico leitoso, TNT branco com fundo e TNT branco sem fundo, apresentaram sólidos solúveis totais inalterado, obtendo-se como resultados 30,4, 29,9 e 30,3,

respectivamente, não diferindo estatisticamente da testemunha com 28,7. Em frutos de pinheira, observou-se o mesmo resultado ensacando-se os frutos com papel kraft, TNT branco com e sem fundo, onde obtiveram valores variando entre 28,2 e 28,5.

Em relação à acidez titulável, os frutos de pinha apresentaram uma média de 0,04%. Isso indica que sua acidez é considerada baixa. Comparando a pinha com outras espécies de anonáceas como a graviola e atemóia, Marcellini et al. (2003) observaram os valores de 0,17; 0,57 e 0,46, respectivamente.

Resultado semelhante ao obtido como TNT vermelho, foi encontrado por Silva et al. (2010), que observaram acidez de 0,06 em frutos maduros de pinha, antes do armazenamento.

Coelho; Leonel; Crocomo (2008), avaliando diferentes materiais no ensacamento de pêssegos no município de São Luis do Paraitinga-SP, verificaram que os invólucros utilizados não interferiram na acidez titulável, que variou de 0,16 a 0,28 e de 49,83 a 89,57 para a relação sólidos solúveis totais e acidez titulável, sendo esses considerados normais pela literatura especializada.

Como se observou pelos resultados obtidos, o invólucro de TNT vermelho aberto se mostrou eficiente para o controle de *C. anonella* e de *B. pomorum*, além de não interferir nos atributos físico-químicos, proporcionando frutos adequados para a comercialização e, sobretudo, com as características exigidas pelos consumidores.

5.6 Conclusão

O invólucro de TNT vermelho aberto impede significativamente o ataque das brocas *C. anonella* e *B. pomorum*, proporcionando frutos indicados para a comercialização.

Os atributos físico-químicos dos frutos não são influenciados pela utilização da técnica do ensacamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As anonáceas apresentam sérios prejuízos relacionados ao ataque de inúmeras pragas, geralmente controladas pelo uso intensivo de agrotóxicos que não possuem registro para essa finalidade.

A proteção de frutos contra o ataque das pragas-chave *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*, através do ensacamento, é uma alternativa de grande eficiência para substituir o uso desordenado de inseticidas.

Como observado neste trabalho, o invólucro de TNT vermelho com abertura na extremidade inferior se mostrou bastante eficiente e viável economicamente para a proteção de frutos de pinha contra o ataque das brocas-do-fruto e da-semente, além de proporcionar frutos com características físico-químicas normais que atraem os consumidores.

O próximo passo é incentivar o uso da técnica para os grandes produtores, mostrando as vantagens dessa prática, pois esses são os que mais utilizam os produtos químicos para o controle de pragas, devido à extensão do pomar.

Entretanto, para que o sucesso da técnica do ensacamento no controle de pragas em anonáceas seja alcançado, o primeiro passo é a limpeza do campo, pois os adultos continuam a emergir de frutos infestados mesmo após eles terem caído ao solo, servindo como fonte de reinfestação. Estes frutos devem ser removidos das plantas e do solo que fica sob elas, e ser completamente destruídos.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT 2013. Sistema de Informação. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária, 2013. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons acesso em 2013> Acesso em: 27 jan. 2013.
- ALEXANDER, P.; KITCHNER, J.A.; BRISCOE, H.V.A.; Inert dust insecticides. Part 1: Mechanisms of action. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v.31, p.143-159, 1944.
- ALVES, S. A. M. **Cultura da banana**. 2002 Disponível em: <<http://www.cursosagricolas.hgp.ij.com.br/tratos.htm>> Acesso em: 25 out. 2012.
- ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MOURA, C.F.H. **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: Funep, (Série Frutas Nativas, 9), 66 p,2000.
- ANDREI, E. Compêndio de Defensivos Agrícolas. São Paulo: **Andrei**, 1141p. 2005.
- (A.O.A.C) ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. 11.ed. Washington, 1015p. 1992.
- BARBOSA, W.C.; NAZARÉ. R.F.R.; HASHIMOTO, K. Estudo bromatológico e tecnológico da graviola e do taperabá. Belém: EMBRAPA/CPATU, (Boletim de pesquisa, 32). 16p. 1981.
- BITTENCOURT, M.A.L.; MATTOS SOBRINHO, C.C.; PEREIRA, M.J.B. Biologia, danos e táticas de controle da broca-da-polpa das anonáceas. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.8, n.1, p. 16-17, 2007.
- BOIÇA-JUNIOR, A.L.; ANGELINI, M.R.; COSTA, G.M. Efeito do uso de óleos vegetais, associados ou não a inseticida, na eficácia de controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) e *Thrips tabaci* (Lind., 1888), em feijoeiro comum na época “de inverno”. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.3, p.23-31, 2006.

BOSCÁN de MARTÍNEZ, N. e GODOY, F.J. Enemigos naturales de *Cerconota anonella* Sepp. perforador del fruto de La guanabana (*Annona muricata* L.). **Agronomia Tropical**, Venezuela, v.33, p.155-161, 1983.

BOWLER K and TERBLANCHE J.S. Insect thermal tolerance: what is the role of ontogeny, ageing and senescence **Biological Reviews**. 83:339-355, 2008.

BRAGA FILHO, J.R. et al. Danos causados por insetos em frutos e sementes de *Araticum* (*Annona crassiflora* Mart., 1841) no cerrado de Goiás. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 4, p. 21-28, 2007.

BRAGA SOBRINHO, R.. Potencial de exploração de anonáceas no Nordeste do Brasil. In: Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria, 17^a, 2010, Fortaleza. **Frutal** 2010. Fortaleza: Embrapa 2010. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3425.pdf> Acesso em: 30 jan. 2013.

BRAGA-SOBRINHO, R.B.; C.T. BANDEIRA; A.L.M. MESQUITA. Occurrence and damage of soursop pest in northeast Brazil. **Crop Protection** (Guildford, Surrey), v.18, p. 539-541, 1999.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos/ Ministério da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

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

BRITO, E. dos A. **Flutuação populacional e avaliação de táticas de controle sobre a broca-do-fruto das anonáceas *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae)**. 2010. 52f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal, área de concentração Proteção de Plantas) - Universidade Estadual de Santa Cruz, BA, 2010.

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

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

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

CALOBA, J.; SILVA, N. M. da. Insetos associados a graviola, *Annona muricata* L., e biriba, *Rollinia mucosa* (Jacq.) Bail no estado do Amazonas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.24, n.1, p. 179-182, 1995.

CAVALCANTI, R. L. R. R. A cultura da pinha (*Annona squamosa* L.). In: Encontro Estadual de Fruticultura, 1., 1993, Cruz das Almas, BA: **EMBRAPA/CNPMPF**, 1993. 159p. (EMBRAPA/CNPMPF. Documento, 39).

CALZAVARA, B.B.G.; MÜLLER, C.H. **Fruticultura tropical: a gravioleira *Annona muricata* L.** Belém: EMBRAPA/CPATU, (Documento, 47), 36p, 1987.

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

COELHO, L.R.; LEONEL, S.; CROCOMO, B.W. Avaliação de diferentes materiais no ensacamento de pêssegos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, p.822-826, 2008.

COMMON, I. F. B. Insects and artificial light. **Australian Natural History**, Collingwood, v. 3, p. 301-304, 1964.

CORDEIRO, M. C. R.; PINTO, A. C. de Q.; RAMOS, V. H. V. **O cultivo da pinha, frutado-conde ou ata no Brasil**. Circular Técnica/Embrapa Cerrados, Planaltina: Embrapa Cerrados, n.9, 52p, 2000.

DA LUZ, A. B. e DAMASCENO, E. C. Caulim um Mineral Industrial Importante. CETM/CNPq, Série Tecnologia Mineral No. 65, Rio de Janeiro, RJ. 29p, 1993.

DIAS, N. O. et al. Crescimento de frutas de pinheira em função de comprimento de ramos podados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, Florianópolis, v.1, 2004.

DIAS, N. O. et al. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n.1, p. 100-103, 2003.

DOESBURG, P.H. van. Two insect pests of soursop in Surinam. **Caribbean Agriculture**, Puerto Rico, v. 3, p.797-803, 1964.

DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. do. **Frutas exóticas**. Jaboticabal: Funep, p. 191-193, 1998.

EMATER/AL. **Proposta para um manejo integrado de pragas e doenças da anonicultura**. Maceió: EMATER, 41p, 1989.

EBLING, W. Physiochemical mechanisms for the removal of insect wax by means of finely divided powders . **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 30, p.531-564, 1961.

FAZOLIN, M.; LEDO, A. da S. **Épocas de ocorrência e medidas de controle dos insetos associados aos frutos da gravioleira, em Rio Branco, Acre**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre, (Circular Técnica, 13) 20p. 1997.

FENNAH, R.G. Lepidopterous pests of the soursop in Trinidad. (1) *Cerconota anonella*. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v.14, n.6, p.175-178, 1937.

FERREIRA, F.R. Workshop para bancos de germoplasma de espécies frutíferas, 1997: Brasília, **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1997.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920p. 2002.

GASTON K.J. **The Structure and Dynamics of Geographical Ranges**. Oxford University Press, Oxford. 2003.

GAZEL FILHO, A.B. e SILVA, R.A. Insetos prejudiciais à cultura da gravioleira (*Annona muricata* L. – Annonaceae) no Estado do Amapá, Brasil. REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 16., 2003. São Paulo, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70. CD-ROM

GAZEL FILHO, A.B.; SILVA, R.A.; LIMA, J.A.S. **Pragas da gravioleira (*Annona muricata* L.) no Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, (Comunicado Técnico, 75) 8p. 2002.

GOMES, F.B.; MORAES, J.C.; NERI, D.K.P. Adubação com silício como fator de resistência a insetos-praga e promotor de produtividade em cultura de batata inglesa em sistema orgânico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33. n. 1, p., 18-23, 2009.

HOWE, R.W. Temperature effects on embryonic development in insects. **Annual Review of Entomology**, v.10, p.15-42, 1967.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola. 2010** Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp> Acesso em: novembro de 2012.

ICUMA, I.M. Pragas das anonáceas. In: MANICA, I. et al. **Frutas Anonáceas: ata ou pinha, atemóia, cherimóia e graviola**. Tecnologia de produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 441-458, 2003.

JORDÃO, L.A.; NAKANO, O. O controle de pragas dos frutos do tomateiro pelo ensacamento das pencas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.29, n.4, p.773-782, 2000.

JUNQUEIRA, N.T.V. et al. **Graviola para a exportação**: aspectos fitossanitários. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1996. 67p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 22).

KADER, A.A. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. **Food Technology**, Chicago, v.40, p. 99-104, 1986.

KADER, A.A. Advances in controlled atmosphere applications for quality maintenance of fresh fruits. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Conferências...** Lavras: UFLA, p.136-150, 1998.

KAVATI, R. O cultivo da atemóia. In: DONADIO, L. C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE, I. P. (Ed.) **Fruticultura Tropical**. Jaboticabal: FUNEP, p. 39-70, 1992.

KAVATI, R.; PIZA JÚNIOR, C.T. Formação e manejo do pomar de fruta-do-conde, atemóia e cherimóia. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUÇAS, T.N.H. (Ed.). **Anonáceas**: produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Vitória da Conquista: UESB-DFZ, p.75-83, 1997.

KILL, L. H. P., COSTA, J. G. Biologia floral e sistema de reprodução de *Annona squamosa* L. (Annonaceae) na região de Petrolina-PE. **Ciência Rural**, Santa Maria, Brasil, n.33, v.5, p.851-856, 2003.

KORNDORFER, G.H.; DATNOFF, L.E. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças da cana-de-açúcar e do arroz. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v.70, p.1-3, 1995.

LEAL, F. Sugar apples. In: NAGY, S.; SHAW, P.G.; WARDOWSKI, W.F. ed. **Fruits of tropical and subtropical, origen: composition, properties and uses**. Lake Alfred: FSS, cap. 7, p. 114-158, 1990.

LEDO, A. da S. **Pragas da gravioleira no Estado do Acre: recomendações para seu controle**. Rio Branco: Embrapa-CPAF, n. 14. 7p. 1992.

LEON, J. **Botânica de los cultivos tropicales**. San José: IICA, 1987.

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

LIZANA, L. A. e REGINATO, G. Cherimoya. In: NAGY, S.; SHAW, P. E.; WARDOWSKI, W. F. ed. **Fruits of tropical and subtropical, origen: composition, properties and uses**. Lake Alfred: FSS, CAP. 6, P. 111-148, 1990.

LOPES, J. G.V.; OLIVEIRA, F. M, M.; ALMEIDA, J. I. L. de. A gravioleira. Fortaleza, **BNB**, 1994.

MANICA, I. et al. **Frutas Anonáceas (ata ou pinha, atemólia, cherimólia e graviola). Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Cinco Continentes Editora. 596 p. 2003.

MANICA, I. (Coord.). **Fruticultura: cultivo das anonáceas: ata-cherimóia-graviola**. Porto Alegre: EVANGRAF, 117p, 1994.

MARCELLINI, P.S. et al. Physicochemical and sensory comparison among atemoya, sweetsop and soursop produced and comercialized in Sergipe, Brazil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n.2, p. 187- 189, 2003.

MARIN ACOSTA, J.C. Lista preliminar de plagas de Annonaceae, níspero (*Achras zapota* L.) y guayaba (*Psidium guajava* L.) en Venezuela. **Agronomia Tropical**, Bogotá, v.23, p.205-216, 1973.

MARTELLETO, L.A.P. **Situação atual e perspectivas de anonáceas no Estado do Rio de Janeiro**. Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 310 p. 1997.

McCOMIE, L.D. The soursop (*Annona muricata* L.) in Trinidad: its importance, pests and problems associated with pest control. **Journal of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago**, St. Augustine, n.87, p. 42-55, 1987.

MEDINA, H. V. “A Análise de Ciclo de Vida aplicada a Pesquisa e Desenvolvimento de Ecomateriais” capítulo 5 em A Avaliação do Ciclo de Vida: a ISSO 14040 na América Latina, organizadores: Pires A C., Paula, M. C. de S. e Villas Boas R. C., no prelo editora **UNB**, Brasília, 2005.

MELETTI, L. M. M. Anonáceas. In: MELETTI, L. M. M. (Coord.). **Propagação de fruteiras tropicais**. Livraria e Editora Agropecuária: Guaíba, p. 85-103, 2000.

MELO, B. S. C. **Avaliação do potencial inseticida de produtos naturais e sintéticos no controle das brocas da graviola**. 2006. 61f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia) Universidade Federal do Ceará, CE, 2006.

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

MELO, G. S. de; GONZAGA NETO, L.; MOURA, R.J.M. **Cultivo da gravioleira (*Annona muricata* L.)**. Recife: IPA (Instruções técnicas do IPA, 13), 4p. 1983.

MORALES, C.F. e MANICA, I. Moléstias e pragas. In: **Fruticultura: Cultivo das anonáceas: Ata, Cherimólia, Graviola**. Porto Alegre: EVANGRAF, p.78-91, 1994.

MORTON J.F. **Fruits of warm climates**. Miami: Curtis F. Dowling, 505 p. 1987.

MOSCA, J. L.; CAVALCANTE, C. E. B.; DANTAS, T. M. **Características botânicas das principais anonáceas e aspectos fisiológicos de maturação**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. (Documentos, 106). 28p, 2006.

MOSCA, J. L. et al. **Physical, physico-chemical and chemical changes during growth and maturation of sugar apple. (*Annona squamosa* L.)**. In: CONGRESO INTERNACIONAL

DE ANONÁCEAS, 1977, Chapingo, México. Memorias. Chapingo: Universidad Outonoma de Chapingo, p. 315-322, 1997.

MOURA, J.I.L. e LEITE, J.B.V. Manejo integrado das pragas da gravioleira. In: SAO JOSE, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUCAS, T.N.H. (ED.) **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)**. Vitoria da Conquista, BA: UESB, P.214-221, 1997.

MOURA, J.V. de. **A cultura da graviola em áreas irrigadas: uma nova opção**. Fortaleza: DNOCS, 42p. 1988.

MOURA, J.V. de. Pragas e doenças da graviola. **Informativo SBF**, Jaboticabal, v.6, n.3, p.13, 1987.

NIETSCHE, S. et al. **Injúria por frio (chilling): um alerta aos produtores de pinha do norte de Minas Gerais**. Editora Unimontes. Montes Claros, Brasil. Boletim Técnico, v. 1, n.1, p. 5-12, 2008.

NIETSCHE, S. et al. **Qualidade fisico-quimica de frutos de pinheira ensacados**. Unimonte Científica, Montes Claros, v.6, n.2, p.141-144, 2004.

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

OLIVEIRA, Z.P. et al. **Recomendações técnicas para a cultura da pinha**. Maceió: SEAGRI-AL, 56p. 2005.

OLIVEIRA, M.A.S. et al. 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.

OLIVEIRA, Z. P. de. **A cultura da Pinha: Práticas de cultivo**. Maceió. EPEAL, 1991. 17p. (EPEAL. Circular Técnica, n. 3, mar. 1991).

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

PEREIRA, M.J.B.; ANJOS, N.; EIRAS, A.E. Oviposição da broca-da-semente de graviola *Bephratelloides pomorum* (Fabricius, 1908) (Hymenoptera: Eurytomidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, 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). **Agronomia Tropical**, Bogotá, v.47, p.507-519, 1997.

PEREIRA, M.J.B. **Biologia de *Bephratelloides pomorum* (Fab.) (Hymenoptera: Eurytomidae), broca-da-semente de graviola**. Viçosa: 1996. 71p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PINTO, A.C.Q. et al. ***Annona species***. Fruits for the future, 5. International Centre for Underutilised Crops, University of Southampton, Southampton, UK. 263p. 2005.

PINTO, A. C. Q. e SILVA, E. M. da. Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção. **Embrapa** – SPI, 41p. – (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 7) 1994.

PINTO, A.C.Q. de e GENU, P.J.de C. Contribuição ao estudo técnico-científico da graviola (*Annona muricata*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7. 1984. Florianópolis. **Anais da Sociedade Brasileira de Fruticultura**. Florianópolis: SBF/EMPASC, p.529-546, 1984.

PIZA JÚNIOR, C.T e KAVATI, R. **Goiaba de mesa 2002 (*Psidium guajava* L.)**. Disponível em: <http://www.agrocas.com.br>. Acesso em 27/12/2012.

REGO, F. A. O. et al. Caracterização física e química de diferentes frutos da família Annonaceae. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 10, 1989, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p. 4937, 1989.

REYES, J.A.Q. Algunas recomendaciones para el control Del perforador de lãs semillas de anonáceas (*Bephrata* sp.; Orden Hymenoptera). **Agricultura Tropical**, Bogotá, v.23, p.51-53, 1967.

RIBAS, R. G. T. et al. Influência do ensacamento dos frutos de pinha (*Annona squamosa*) sob manejo orgânico com materiais de diferentes tipos e cores na proteção contra brocas de fruto e semente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, XVII, 2002. **Anais**. Jaboticabal: SBF, 2002. CD-ROM

RODRIGUES, W. C. Fatores de influenciam no desenvolvimento dos insetos. **Info Insetos**, v. 1 n. 4, p. 1-4, 2004. Disponível em: <[http:// www.entomologistasbrasil.cjb.net](http://www.entomologistasbrasil.cjb.net)>. Acesso em: 24 jan. 2013.

ROSA, J.I. **Ensacamento de frutos**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2002. p.4. (Informativo DAT, 70).

RUIZ, R.V. Manejo de problemas entomologicos 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. **Graviola**. CEPLAC, Jornal do CEPLAC Notícias, julho, 2000. Disponível em: <http://www.ceplac.org.br/graviola.htm>. Acesso em 20/12/2012.

SALLES, B. P. et al. Uso de saco de TNT e papel na proteção de frutos de pinheira no Norte de Minas Gerais. In: X Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, 2005, Recife. **Anais**. Campinas: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2005.

SANTORO, P.H. et al. Associação de pós inertes com fungo entomopatogênico para o controle do cascudinho (*Alphitobius diaperinus*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, p. 1354-1359, 2010.

SANTOS, P.J.; WAMSER, F.A.; DENARDI, F. Qualidade de frutos ensacados em diferentes genótipos de macieira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, p.1614-1620, 2007.

SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas: produção e mercado - pinha, graviola, atemóia e cherimóia**. Vitória da Conquista: UESB, 310p. 1997.

SAS INSTITUTE. 2002. **SAS user's guide**: Statistics, version 8.2, 6th ed. SAS Institute, Cary, NC.

SHOWLER, A. T. & SÉTAMOU, M. Effects of kaolin particle film on selected arthropod populations in cotton in the lower Rio Grande Valley of Texas. **Southwest. Entomol.** 29:137–146, 2004.

SILVA, E. L. et al. Reproductive Behaviour of the Annona Fruit Borer, *Cerconota anonella*. **Ethology**, Blackwell Verlag, Berlin, n. 112, p. 971–976. 2006.

SILVA, I. M. da, **Perfil do consumidor domiciliar de açaí e do consumidor institucional de andiroba na Região Metropolitana de Belém**. Belém: SEBRAE, 51p. 2005.

SILVEIRA NETO, S. et al. Manual de ecologia dos insetos. Sao Paulo: **Ceres**, 419 p. 1976.

SIMÃO, S. Anoneira: Manual de Fruticultura. São Paulo. Editora Agronômica Ceres. 570 p. 1972.

TAYLOR, J. E. Exotics. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. **Biochemistry of fruit ripening**. Cambridge: Chapman & Holl, p. 152- 180, 1999.

TURATI, D. T. **Efeito de filme de partículas de caulim sobre a seleção hospedeira e desenvolvimento de *Diaphorina citri* Kuwayama em *Citrus sinensis* (L.)**. 2008. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área de concentração Entomologia) Universidade de São Paulo, ESALQ, Piracicaba, 2008.

VIEIRA, V. J. S. **Pinheira (*Annona squamosa* L.): cultivo sob condição irrigada**. Recife: SEBRAE-PE, CODEVASF, (Série Agricultura, SEBRAE-PE. CODEVASF). 28p. 1994.

VILASBOAS, F.S. **Polinização e proteção de frutos de gravioleira no estado da Bahia.** 2012. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, BA, 2012.

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

ZENNER, J.I. Apuntes entomológicos sobre *Bephratelloides maculicolis* Cam.. perforador de la semillas de algunas anonaceas. **Agronomia Tropical**, Bogotá, v.23, p.528, 1967.