

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Curso de Ciências Biológicas

**BIOECOLOGIA DE *Cerconota anonella* (LEPIDOPTERA: OECOPHORIDAE) EM
UM POMAR DE PINHA, *Annona squamosa*, EM DOURADOS-MS, BRASIL**

Taynara Bogado Arguelho

Dourados - MS
2019

Taynara Bogado Arguelho

**BIOECOLOGIA DE *Cerconota anonella* (LEPIDOPTERA: OECOPHORIDAE) EM
UM POMAR DE PINHA, *Annona squamosa*, EM DOURADOS-MS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade Federal da Grande Dourados, como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, sob a orientação do Prof. Dr. Manoel Araújo Uchoa-Fernandes. Área de concentração, Ecologia Aplicada.

Data de defesa: 10/12/2019.

**Dourados – MS
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

A694b Arguelho, Taynara Bogado

BIOECOLOGIA DE *Cerconota anonella* (LEPIDOPTERA: OECOPHORIDAE) EM UM
POMAR DE PINHA, *Annona squamosa*, EM DOURADOS-MS, BRASIL [recurso eletrônico] /
Taynara Bogado Arguelho. -- 2019.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Manoel Araújo Uchoa-Fernandes.

TCC (Graduação em Ciências Biológicas)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Broca do fruto. 2. Annonacea. 3. Praga da pinha. 4. Manejo de pragas. I. Uchoa-fernandes,
Manoel Araújo. II. Título.

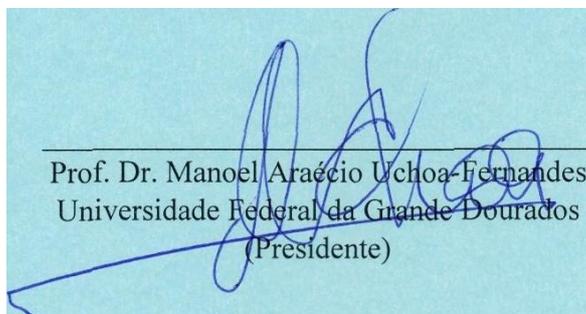
Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

TAYNARA BOGADO ARGUELHO

BIOECOLOGIA DE *Cercotiota anonella* (LEPIDOPTERA : OECOPHORIDAE) EM UM POMAR DE PINHA, *Annona squamosa*, EM DOURADOS-MS, BRASIL

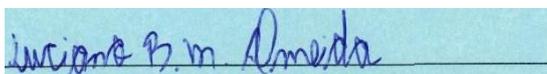
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito necessário para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, da Universidade Federal da Grande Dourados, pela banca examinadora formada por:



Prof. Dr. Manoel Araújo Uchoa-Fernandes
Universidade Federal da Grande Dourados
(Presidente)



MSc. Joao Batista Coelho Sobrinho
Universidade Federal da Grande Dourados
(Membro Titular)



MSc. Luciano Brasil Martins de Almeida
Universidade Federal da Grande Dourados
(Membro Titular)

**Dourados-MS
Dezembro-2019**

LISTA DE FIGURAS

Fig 1 Fêmea e Macho de <i>Cerconota anonella</i> (Lepidoptera: Oecophoridae)	12
Fig 2 A seta indica a lingueta, projeção feita pela lagarta para sair do fruto.	12
Fig3 Gaiola de individualização dos frutos.	18
Fig 4 Flutuação populacional de <i>Cerconota anonella</i> em frutos de pinha (<i>Annona squamosa</i>) no pomar nos diferentes períodos de coleta, e quantificação de machos e fêmeas (período de 27/03 a 16/04).	22
Fig 5 Emergência diária de <i>Cerconota anonella</i> , na primeira amostragem (20/02 a 27/03).	23
Fig 6 Emergência diária de <i>Cerconota anonella</i> , na segunda amostragem (08/03 a 03/05)	23
Fig 7 Emergência diária de <i>Cerconota anonella</i> , na terceira amostragem (27/03 a 16/04).	24
Fig 8 Braconidae, parasitoide larval da Broca do Fruto.	24
Fig 9 Chalcididae, parasitoide pupal da Broca do fruto.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Dados das coletas, com detalhamento dos pesos, quantificação de furos e adultos de *Cerconota anonella* que emergiram por amostra.....20

Tabela 2 Média total dos furos, peso dos frutos (*Annona squamosa*) e de *Cerconota anonella* emergidos.....22

RESUMO

A broca do fruto da pinha, *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae), é considerada a principal praga em frutos de espécies de *Annona*, devido às injúrias de seu difícil manejo. Os objetivos deste trabalho foram analisar a bioecologia da broca em frutos, *Annona squamosa*, naturalmente infestados em um pomar no município de Dourados, MS, sob o sistema de cultivo orgânico. Foram quantificados a emergência de adultos (♀♀ e ♂♂) de *C. anonella* por fruto, de parasitoides, e de outros insetos oportunistas, levando em consideração a massa/grama, e quantidades de furos amostrados. Para quantificar as populações de adultos da broca-das-anonáceas, foram realizadas coletas quinzenais, durante o período de fevereiro a abril de 2019. No pomar utilizou-se o método de caminhar em zigue-zague para a amostragem de frutos. Os frutos colhidos foram trazidos para o Laboratório de Insetos Frugívoros da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), onde permaneceram em gaiolas para a obtenção de insetos infestantes das pinhas. A análise populacional dos adultos foi realizada até o mês de maio/2019, foi o último mês de emergência de insetos. A cada período de dois dias os insetos eram retirados das gaiolas, quantificados, identificados, etiquetados e montados em alfinetes entomológicos para identificação e depósito na Coleção Entomológica do Museu da Biodiversidade da UFGD. Outros insetos encontrados com *C. anonella*, foram conservados em etanol 80%. *C. anonella* ocorreu durante todo o período avaliado. As médias de furos por fruto de pinha foi de 1,85 orifícios, tendo emergidos 4,63 adultos por fruto. O percentual de frutos atacados por *C. anonella* foi de 87,30%. Ocorreram duas espécies de parasitoides, de duas famílias: Braconidae e Chalvididae (Hymenoptera).

Palavras-chaves: Broca do fruto, Annonacea, Praga da pinha, Manejo de pragas.

ABSTRACT

The fruit borer, *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae), is considered the main pest in fruits of *Annona* species, due to the injuries that its difficult management. The objectives of this work were to analyze the bioecology of the fruit borer, *Annona squamosa*, naturally infested in an orchard in Dourados, MS, under the organic cultivation system. The emergence of *C. anonella* adults (♀♀ and ♂♂) per fruit, parasitoids, and other opportunistic insects was quantified, taking into account the mass/gram and number of holes sampled. To quantify the adult populations of the anonaceous borer, biweekly collections were performed from February to April 2019. In the orchard, the zigzag walk method was used for fruit sampling. The harvested fruits were brought to the Laboratory of Frugivorous Insects of the Federal University of Grande Dourados (UFGD), where they remained in cages to obtain pine weed insects. Adult population analysis was performed until May/2019, which was the last month of insect emergence. Every two days the insects were removed from the cages, quantified, identified, tagged and mounted on entomological pins for identification and deposit in the Entomological Collection of the UFGD Biodiversity Museum. Other insects competing with *C. anonella*, Diptera, Coleoptera and Hymenoptera were conserved in 80% ethanol. *C. anonella* occurred throughout the study period. The average number of holes per pinecone fruit was 1.85 holes and 4.63 adults per fruit emerged. The percentage of fruits attacked by *C. anonella* was 87.30%. Two parasitoid species of two families occurred: Braconidae and Chalvididae (Hymenoptera).

Keywords: Fruit borer, Annonacea, Sugar apple pest, Pest management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 Comercialização da pinha.....	12
2.2 Aspectos biológicos de <i>Cerconota anonella</i> (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae)	13
2.3 Injúrias de <i>Cerconota anonella</i> aos frutos de <i>Annona squamosa</i>	14
2.4 Táticas de controle da broca do fruto	
2.4.1 Controle biológico.....	14
2.4.2 Controle Físico.....	15
2.4.3 Controle mecânico.....	15
2.4.4 Controle químico.....	16
2.4.5 Fitoquímicos.....	17
3. OBJETIVOS	
3.1 Objetivo geral.....	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	
4.1 Área de estudo.....	19
4.2 Aquisição dos frutos.....	19
4.3 Quantificação de insetos.....	20
5. RESULTADOS	
5.1 Quantificação de indivíduos adultos de <i>Cerconota anonella</i>	21
5.2 Presença de parasitoide e outros insetos.....	25
6. DISCUSSÃO.....	26
7. CONCLUSÕES.....	28
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

A pinha ou fruta do conde (*Annona squamosa*, Linnaeus, 1753) é uma Annonaceae, cultivada em diversas partes do mundo. Em Annonaceae são 119 gêneros e 2.000 espécies, ocorrentes em climas tropicais e algumas em zonas de clima temperado. O gênero *Annona* tem 13 espécies de frutos comestíveis, sendo que cinco são altamente comercializadas, se destacando: *Annona muricata* L (graviola), *Annona squamosa* L (pinha) e *Annona cherimola* Mill (cherimóia) (MOURA *et al.*, 1997).

Além do interesse alimentício, as espécies de anonáceas apresentam importância medicinal, alelopática e pesticidas, podendo ser empregadas na produção de biocompostos que podem ser extraídas de várias partes das plantas (INOEU *et al.*, 2009). As anonáceas cultivadas são geralmente adaptadas ao clima tropical, entretanto algumas espécies em climas subtropical e temperado (DONADIO, 1997; SILVA, 1997).

A produção de *Annona squamosa* e de outras espécies de annonaceae é constantemente ameaçada por insetos considerados pragas, dentre estas a broca da pinha - *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) e broca da semente *Bephratelloides pomorum* (Fab., 1808) (Hymenoptera: Eurytomidae), que possuem como hospedeiros preferenciais *A. muricata*, *A. reticulata* (pinha), *A. cherimola* (cheimóia) e outras espécies de *Annona* (MOURA *et al.*, 2006).

A broca da pinha é uma mariposa de hábitos noturnos que na fase adulta apresenta a coloração cinzento-prateada com envergadura alar em média de 25 mm. As mariposas fêmeas colocam seus ovos sobre os frutos, e em situações de elevadas infestações também põe sobre flores. As lavas, penetram nos frutos hospedeiros assim que os ovos eclodem, as larvas iniciam a penetração no fruto, em seu primeiro instar e empupam no mesmo. O período larval é de aproximadamente 12 dias, a pupa tem duração média de 10 dias até a emergência dos adultos. A duração do ovo para a fase adulta (ciclo biológico) pode chegar até 30 dias (BRAGA SOBRINHO, 2012).

Os danos causados aos frutos por *C. anonella* são caracterizados por apodrecimento externo e da polpa e mudança da coloração, que se torna enegrecida

acompanhada de fragmentos escuros, que são os excrementos da larva. Os frutos infestados por essa mariposa, ficam impróprios para consumo *in natura* e comercialização para processamentos industriais. Quando os frutos ainda imaturos são infestados ocorre a queda, diminuindo assim a produção. *C. anonella* é a espécie de maior importância econômica em frutíferas do gênero *Annona* (PEREIRA *et al.*, 2009; PIRES, 2013).

O complexo controle para broca da pinha e da broca da semente (*Bephratelloides pomorum* (Fabricius, 1808) (Hymenoptera: eurytomyidae)) é o maior obstáculo na produção de anonáceas com boa qualidade. Alguns métodos utilizados atualmente, são: aplicação de distintos inseticidas, ensacamento de frutos, métodos culturais/mecânicos (que consiste na coleta e destruição com maceração ou queima de frutos já atacados), uso de armadilhas, além de pesquisas com feromônios empregados para o controle das pragas que atacam anonáceas (LEMOS, 2014). Porém essas metodologias exigem muita mão de obra, pesquisas e custo econômico elevado.

Para o controle de pragas na pinha há ausência de informações, mesmo que em alguns trabalhos faça uma relação com a graviola (SILVA *et al.*, 2017).

Conhecer a bioecologia da *Cerconota anonella* em frutos naturalmente infestados de *A. squamosa*, é muito importante para disponibilizar dados para prevenção e controle desta espécie de lepidóptero praga, visando melhorias nos métodos de manejo populacional da broca-das-anonáceas. O monitoramento da espécie da mariposa poderá resultar em menor número de aplicações de inseticidas, diminuindo o custo de produção, os impactos sobre o ambiente e o risco à saúde humana. No entanto, também contribuirá para a obtenção de um produto final com ausência ou níveis seguros de resíduos de inseticidas.

Nesse contexto, o trabalho teve por objetivos avaliar os níveis de infestação ao longo do período de produção de frutos de pinha e verificar se haveriam parasitoidismo das lagartas de *C. anonella* na região de Dourados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Comercialização da pinha

Annona squamosa é uma annonacea de ampla distribuição geográfica e significativamente importante para a fruticultura no Brasil. Tem grande demanda no comércio das regiões Nordeste e Sudeste, abastecendo diversas partes do país (DIAS *et al.*, 2004), com alto valor agregado em comparação com outras frutas tropicais. É conhecida também como pinha, fruta do conde ou ata. As anonáceas são consideradas facilmente adaptáveis a circunstâncias edafoclimáticas, suportando clima quente e úmido em zonas caracteristicamente tropicais, possuindo bons desempenho produtivo em várias partes do mundo (SÃO JOSÉ *et al.*, 2014).

Annona squamosa é muito apreciado, entretanto possui muitas sementes, o que a torna menos comercializada em comparação a outras anonáceas, como atemoia (híbrido *A. squamosa* x *A. cherimola*) e a graviola (*A. muricata*) (BRAGA SOBRINHO *et al.*, 2014).

Em relação ao valor produtivo das três espécies de anonáceas, Minas Gerais ganha destaque, por render um valor total de R\$12.328.815 mil, em seguida, São Paulo correspondendo o valor de R\$9.280.717, evidenciando que mesmo com o cultivo em várias partes do País, as frutas de anonáceas possuem maior rendimento econômico nessas regiões (IBGE, 2017).

O consumo de frutas tropicais tem aumentado, acompanhado o seu valor socioeconômico. Nesse aspecto, a grande demanda no cultivo de espécies de *Annona* abre outras inclusões de seu uso, como interesse em indústria farmacêutica e emprego alelopáticos (SÃO JOSÉ *et al.*, 2014). A pinha pode ser encontrada o ano inteiro em mercados e feiras, entretanto sua demanda de produção ainda não é competitiva, sendo comercializada via extrativismo e explorada por pequenos produtores.

A adaptação climática das espécies de *Annona* favorece o seu plantio, entretanto os problemas com pragas nos frutos, como *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae), tem limitado o plantio das anonáceas no Brasil, devido suas injúrias na cultura e sua resistência aos produtos fitossanitários (BROGLIO-MICHELETTIL, *et al.*, 2000; FREITAS, *et al.*, 2013).

2.2 Aspectos biológicos de *Cerconota anonella*

O adulto de *C. anonella* é uma mariposa (hábitos noturnos), que possui aproximadamente 25 mm de envergadura alar e 10 mm de comprimento para fêmea. Os machos são relativamente menores, com 20 mm de envergadura e 8 mm de comprimento (Figura 1). As asas apresentam coloração branco acinzentado cintilante, com listras assimétricas e curvas pratas e marrons. Os ovos possuem uma variação de cor do esverdeado a amarelado, que podem ser postos sobre os frutos e flores em diferentes estágios. A larva pode chegar a medir \pm 22 mm de comprimento no último instar e sua coloração varia do branco rosado ao marrom (GALLO *et al.*, 2002; BOTTON *et al.*, 2011).

Uma fêmea é capaz de depositar mais de 300 ovos, com período de incubação entre três e seis dias. Após a eclosão, as larvas se abrigam entre as escamas naturais do fruto da pinha, se protegendo através da secreção de fios de seda. Por volta do quarto dia de eclosão as larvas iniciam o processo de penetração no fruto. A fase larval da *C. anonella* tem a duração média de 12 dias. A larva consome tanto a polpa quanto as sementes em crescimento, formando assim, galerias que servem de porta de entrada para patógenos. Com as serragens formada pelo ataque ao fruto e fio de seda expelido pela larva, constroem uma câmara, chamada de “lingueta”, que é projetada para fora do fruto, facilitando a emergência da mariposa da pupa para fora do fruto (Figura 2). A pupa possui um tamanho de 8 ± 10 mm de comprimento, com a coloração castanha e o aspecto brilhante. Todo o ciclo biológico pode durar 30 dias (MOURA, 1987; MELO, 1991; LEDO, 1992;).



Figura 1. Fêmea e Macho de *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae).



Figura 2. A seta indica a lingueta, projeção feita pela lagarta para sair do fruto.

2.3 Injúrias de *Cerconota anonella* aos frutos de *Annona squamosa*

Os sintomas apresentados em frutos de *A. squamosa* como resultado do ataque da *C. anonella* é bem característico, sendo fácil identificar a presença de *C. anonella* pelas suas injúrias. Conforme a lagarta se alimenta da polpa e sementes em formação, ela libera excrementos, chamados de serragem que é possível ser visualizada na superfície da fruta. No momento em que ocorre a entrada no fruto, as lagartas constroem galerias que facilitam a penetração de microrganismos oportunistas que causam o escurecimento do fruto (BRAGA SOBRINHO *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2017).

Alguns fungos patógenos como *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill (causa podridão parda do fruto), e o *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Sacc (fungo que causa antracnose), são os principais oportunistas que penetram através das aberturas feitas pela lagarta de *C. anonella*. Do mesmo modo no qual esses microrganismos penetram na pinha, insetos saprófagos, tais como: Dípteras: Drosophilidae e Coleópteros: Nitidulidae, consomem o fruto, aumentando então os seus danos (MOURA, 2015).

Os frutos atacados perdem seu valor comercial, ficam endurecidos e com a coloração preta, se tornando impróprios para o consumo. As pragas podem causar danos aos frutos maduros ou em fase de crescimento (BRAGA SOBRINHO *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2006). Assim que as frutas estão infestadas, tendem a cair ou acabam enrijecendo o pedúnculo e permanecem pendurados ao galho da planta.

2.4 Táticas de controle de *Cerconota anonella*

2.4.1 Controle biológico

Dentre os predadores da broca-do-fruto se destaca a formiga *Azteca chartifex spirit* Forel, com o nome popular de formiga-caçarema. Ela tem o potencial de controlar a incidência da *C. anonella*, pois consome ovos e lagartas. No entanto, o biocontrole da formiga-caçarema tem eficiência comprovada somente em pequenas plantações, pois o seu desenvolvimento no local, com a construções de ninhos é lenta (MOURA *et al.*, 1997).

Os parasitoides da *C. anonella* já reportados no Brasil, são: *Apanteles* sp. Förster, considerada o gênero primário contra a larva da broca-do-fruto, bem como *Rhysipolis* sp. Förster (Hymenoptera: Braconidae) e o Ichneumonidae: *Xiphosomella* sp. Gauld (BROGLIO-MICHELETTI *et al.*, 2000).

2.4.2 Controle Físico

A utilização de armadilhas luminosas, munida com lâmpada ultravioleta, atrai mariposas presentes na área plantada, realizando o controle da população, como também o monitoramento da frequência dessas no pomar. Essas armadilhas luminosas podem ser substituídas por armadilhas artesanais, podendo essa ser suspensa, ou apoiada no solo. Para sua instalação no solo é necessário abrir um buraco de 0,70 x 0,50 x 0,20 m, em seguida se utiliza um plástico para forrar o buraco, apoiando as bordas do plástico com pedras. O local pode ser preenchido com água e um pouco de detergente. Sobre esse buraco deve ser colocado uma lâmpada, bem próximo ao nível da água, com a finalidade de atrair *C. anonella* que será retida nesta solução aquosa (MOURA *et al.*, 2015).

2.4.3 Controle mecânico

O ensacamento dos frutos é uma técnica fitossanitária antiga, porém a demanda de frutos livres de agrotóxicos exige aumento da mão de obra para o emprego desta prática. Isto tem tornado a produção de frutos das Anonáceas, forte na agricultura familiar, pela facilidade no monitoramento da plantação (PEREIRA, 2010).

O consumo de fruta *in natura*, tem aumentado com a escolha do consumidor por alimentos isentos de resíduos de praguicidas (limpos), ou pelo menos com estes em níveis muito baixos. Isto tem favorecido à busca por novas estratégias no controle de pragas de frutas (CARVALHO *et al.*, 2000).

Com o aumento na demanda dos consumidores por frutos produzidos com tecnologias limpas, sugere-se a associação do ensacamento com inseticidas de origem botânica para aumentar a eficiência do controle da broca do fruto. Um dos tratamentos recomendados foi a utilização de involucro de TNT (Tecido Não Tecido) com a junção de óleo emulsionável de neem (Neemsetoc) a 1.0%, na qual demonstrou maior eficiência combinada no controle de *C. anonella* (PIRES, 2013; BRITO, 2010).

A proteção dos frutos por ensacamento é uma prática de controle mecânico muito eficiente contra *C. anonella* e outras pragas frutíferas. Essa prática consiste no ensacamento dos frutos utilizando invólucros formados por diferentes materiais, com a função de impedir o contato dos insetos com os frutos (SILVA *et al.*, 2017).

Levando em consideração a eficiência do material utilizado para o ensacamento dos frutos, uma pesquisa realizada por SILVA *et al.* (2014), sugere a utilização do TNT vermelho (20 cm x 15 cm), com o comprimento de 5 a 10 mm, o que proporciona ao desenvolvimento ideal do fruto e retorno financeiro ao produtor. Este tipo de material previne o ataque de *C. anonella* e de outros artrópodos pragas da pinha. É ideal que os ensacamentos dos frutos sejam a partir de sua fase inicial de crescimento, ou seja, ainda verdes, medindo de 2 a 6 cm de comprimento (BRITO *et al.*, 2011; MOURA *et al.*, 2015).

Além do ensacamento dos frutos, é muito importante o cuidado com a limpeza do pomar, realizando monitoramento periódico, que consiste na remoção de frutos atacados e sua destruição. Mesmo que o fruto esteja caído no chão, *C. anonella* pode completar a fase larval, empupar, emergir e se multiplicar no pomar, aumentando os níveis de infestação (SILVA *et al.*, 2017).

2.4.4 Controle químico

Atualmente não há registro de produtos específicos para o controle químico de *C. anonella*. Entre tanto algumas pesquisas sugerem a utilização de controle manual combinado com inseticidas (AGROFIT, 2019).

São raras as pesquisas explorando infoquímicos (substâncias naturais envolvidas nas etapas comportamentais dos seres vivos) para a pinha visando o controle de artrópodos pragas. Os semioquímicos são muito úteis, por apresentar benefícios na aplicação e por serem isentos de poluição ambiental. A utilização de feromônios no manejo de *C. anonella*, apresenta atividade atóxica, e potencial específico. A utilização de feromônios de broca do fruto, ainda está em fase de pesquisa, porém de acordo com os testes realizados, sua utilização é muito promissora, reduzindo sua população em grande proporção (PIRES, 2013).

2.4.5 Fitoquímicos

São substâncias de origem vegetal, que possui efeito tóxico sobre alguns grupos de insetos. Geralmente esses produtos são testados na forma de extratos, óleos e pós. São facilmente produzidos, e inócuos para os aplicadores e consumidores (GUERRA *et al.*, 2017).

A procura de produtos menos danosos ao meio ambiente, tem se tornado um desafio muito promissor, afim de diminuir o uso excessivo de inseticidas na produção de frutíferas. Pesquisas com compostos vegetais se intensificaram, tornando-se uma alternativa no controle de pragas específicas na agricultura. Esta é uma alternativa eficiente em muitos casos, pois não deixa resíduos tóxicos no meio ambiente, além destes compostos serem biodegradáveis (BRITO, 2010).

Para o controle de broca da pinha, existe um extrato aquoso do pedúnculo do botão floral da *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry (cravo-da-índia) e de *Piper aduncum* L. (mático), uma planta do gênero da pimenta, que no volume de 10% se mostrou promissora para o controle de *C. anonella*. Em um tratamento utilizando o extrato aquoso do botão floral de cravo-da-índia [10%] e o óleo emulsionável de neem (Neemsetoc) [1%], pulverizado sobre a fase larval de *C. anonella*, resultaram na mortalidade de aproximadamente 10%, em 12 horas após aplicação em laboratório (BRITO, 2010; PIRES, 2013).

Outro composto extraído de um vegetal, que tem potencial inseticida é a planta neem pertencente ao gênero *Azadirachta* A. Juss (Meliaceae). Seu composto ativo é a azadiractina, um triterpeno, caracteristicamente limonóide. Seu potencial contra Lepidópteros pragas consiste no dano fisiológico, podendo ser afetado o desenvolvimento, reprodução e alimentação. Este composto também possui outras finalidades, como repelência a diferentes grupos de insetos (PENTEADO, 1999; MARTINEZ, 2002).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar os níveis de infestação sobre os frutos de pinha e verificar a diversidade de parasitoidismo das lagartas de *C. anonella* no pomar de produção orgânica na região de Dourados-MS.

3.2 Objetivos específicos

- Quantificar a população de adultos de *C. anonella* que emergem, considerando o número de perfurações e massa (g/kg) por fruto de *Annona squamosa*;
- Comparar as características (furo e peso) com a quantidade de *C. anonella* emergidos;
- Avaliar a abundância de fêmeas e machos emergidos por fruto;
- Avaliar a presença de parasitoides de *Cerconota anonella*.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

Os frutos de pinha (*Annona squamosa*) foram coletados quinzenalmente, entre 20 de fevereiro de 2019 a março de 2019, na Estância Biocenose, localizado na Rodovia MS 162 km 9 Dourados-Ithaum (22° 1' S e 54° 54' W) com 430 m de altitude (temperatura média $25 \pm 2,33$ °C, Umidade relativa $74\% \pm 2,01$).

4.2 Aquisição dos Frutos

As pinhas são cultivadas no sistema de produção orgânica no pomar da “Estância Biocenose”, parte da Fazenda Coqueiro, ao lado do Aeroporto de Dourados, Dourados-MS. O pomar é diversificado e as pinheiras (*A. squamosa*) foram plantadas em alternância com o urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) e outras árvores frutíferas: bananeiras (*Musa* spp.), aceroleira (*Malpiphia puniceifolia* L.), goiabeira (*Psidium guajava* L.) e caju (*Anacardium occidentale* L.), todas em espaçamento de 7m x 5m.

Os frutos foram coletados manualmente e de forma aleatorizada. Cada amostra de fruto foi colhida percorrendo a área do pomar em zigue-zague, somando 21 pontos (plantas) por amostragem.

Foram amostradas 37 árvores de *A. squamosa*, sendo realizadas três repetições de amostragem de frutos, com intervalos de quinze dias. No laboratório, os frutos foram pesados, etiquetados e quantificados quanto a presença de orifícios.

Os frutos coletados no pomar foram posteriormente transportados ao laboratório de Insetos Frugívoros (LIF) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), onde foram individualizados em copos plásticos de 500ml, com sobreposição das aberturas dos dois copos que foram fixados por fita adesiva, constituindo uma gaiola. No fundo do copo inferior foi adicionado uma camada de areia esterilizada e levemente umedecida, formando um substrato para inserir os frutos amostrados no pomar (Figura 3).

O material foi mantido em condição ambiente, no interior do laboratório.



Figura 3. Gaiola de individualização dos frutos.

4.3 Quantificação dos insetos infestantes dos frutos de pinha

Para cada fruto individualizado foram registrados o número de adultos de *C. anonella* e os parasitoides. Os níveis de infestação dos frutos, foram calculados por grama de um único fruto. Após o registro dos insetos emergidos, esses foram conservados para identificação.

As mariposas emergentes dos frutos, foram levadas ao congelador por 10 minutos para ocorrer a morte por congelamento, visando a conservação das asas para o melhor manuseio do material. Após montadas com alfinetes entomológico e etiquetados com os dados de cada coleta, foram colocados em estufa 50°C, a fim de realizar a secagem. Os demais insetos emergidos dos frutos, foram conservados em etanol 80%, etiquetados, com o local de coleta, data, nome do coletor, para a posterior identificação taxonômica dos táxons a nível de família, empregando chaves dicotômicas para as respectivas Ordens, conforme RAFAEL *et al.* (2012) dos respectivos indivíduos.

Foram analisadas as larvas pré-puparias de *C. anonella* nas gaiolas para identificar possíveis parasitoides. Os dados foram analisados para quantificar os níveis de infestação por fruto, massa de fruto e reportar os possíveis parasitoides de *C. anonella*.

5. RESULTADOS

5.1 Quantificação de indivíduos adultos de *Cerconota anonella*

Neste estudo foram coletados um total de 63 frutos, equivalente a 21 por coleta no intervalo de 15 dias, ao todo o peso das *A. squamosa* chegou a 5,289g, com a média do peso por fruto correspondeu a 83,58g. Foram quantificadas as fissuras e detalhado os pesos de cada amostra (fruto), obtidas nas três coletas, podendo ser possível compará-las. A primeira coleta foi de 20/02 a 27/03, segunda de 08/03 a 03/05 e terceiro 27/03 a 16/04. A data final de cada coleta faz referência ao último dia que foram encontrados insetos emergidos dos frutos (Tabela 1).

O número de *C. anonellas* emergidos, por fruto variou de 4 a 22. Houve apenas 8 frutos dentre os 63, que não foram infestados por insetos, mesmo que esses tenham apresentado fissuras.

Considerando o peso do fruto com a incidência de adultos de *C. anonella* foram observados 12 casos de frutos com pouca massa (inferior à 83,95g), porém com um número igual ou superior a cinco adultos de *C. anonella*. O mesmo número de amostras (12) com a massa maior que 83,95g, se obteve um valor médio a nove adultos por fruto, atingindo até 22 indivíduos, como foi o caso da amostra 46 (A46), da terceira amostragem. Nas demais 31 amostras foram obtidas até quatro adultos por fruto.

Tabela 1. Dados das coletas, com detalhamento dos pesos, quantificação de furos e adultos de *Cerconota anonella* que emergiram por amostra.

<u>COLETAS</u>	<u>AMOSTRAS</u>	<u>PESO</u>	<u>FUROS</u>	<u>Nº DE INDIVÍDUOS</u>
	A1	107g	3	4
	A2	157g	1	0
	A3	137g	2	10
	A4	96g	3	10
	A5	95g	3	2
	A5	80g	1	3
	A7	146g	1	5
	A8	138g	2	5
	A9	92g	1	3
1ª Coleta	A10	138g	2	0
20/02 a 27/03	A11	90g	1	4
	A12	90g	2	2
	A13	67g	1	5
	A14	76g	1	3
	A15	123g	1	3

A16	85g	2	2	
A17	72g	1	4	
A18	119g	1	2	
A19	76g	1	0	
A20	74g	2	0	
A21	51g	1	2	
<hr/>				
A22	87g	1	4	
A23	61g	1	3	
A24	113g	2	3	
A25	57g	2	9	
A26	85g	2	8	
A27	72g	3	6	
A28	54g	0	0	
A29	42g	2	3	
A30	97g	2	3	
2ª Coleta	A31	106g	2	1
08/03 a 03/05	A32	81g	1	3
	A33	91g	2	0
	A34	65g	3	2
	A35	78g	3	7
	A36	91g	1	2
	A37	46g	2	4
	A38	67g	4	4
	A39	95g	1	2
	A40	42g	2	1
	A41	113g	2	7
	A42	107g	2	14
<hr/>				
A43	35g	2	6	
A44	121g	1	9	
A45	77g	1	6	
A46	96g	2	22	
A47	133g	4	6	
A48	73g	4	9	
A49	98g	3	11	
A50	79g	2	2	
3ª Coleta	A51	80g	3	4
27/03 a 16/04	A52	72g	2	7
	A53	58g	1	0
	A54	62g	2	4
	A55	52g	2	0
	A56	100g	2	1
	A57	82g	2	3
	A58	76g	3	2
	A59	51g	2	4
	A60	46g	2	12
	A61	43g	2	10

A62	60g	2	16
A63	36g	1	3

*(A). Amostras, (g). Gramas.

A média total de furos, peso e insetos emergidos nas amostras estão descritos na tabela 2.

Tabela 2. Média total dos furos, peso dos frutos (*Annona squamosa*) e de *Cerconota anonella* emergidos.

	MÉDIA
Furos	1,87
Peso	83,95 gramas
<i>Cerconota anonella</i>	4,63

A presença de machos e de fêmeas no primeiro período demonstrou uma semelhança, diferente do segundo e terceiro período, nos quais a proporção de fêmeas diminuiu em comparação aos machos. Entretanto é interessante analisar o nível crescente da população de *C. anonella* no pomar (Figura 4).

O total de adultos da broca-do-fruto das anonáceas emergidos foi de 292, ao qual estão distribuídos em: 69 (1° coleta), 86 (2° coleta) e 137 (3° coleta). A primeira coleta foi a única na qual se obteve uma abundância similar entre fêmeas (36) e machos (33); na 2° coleta e na 3° coleta foram obtidos proporcionalmente maior número de machos (Figura 4).

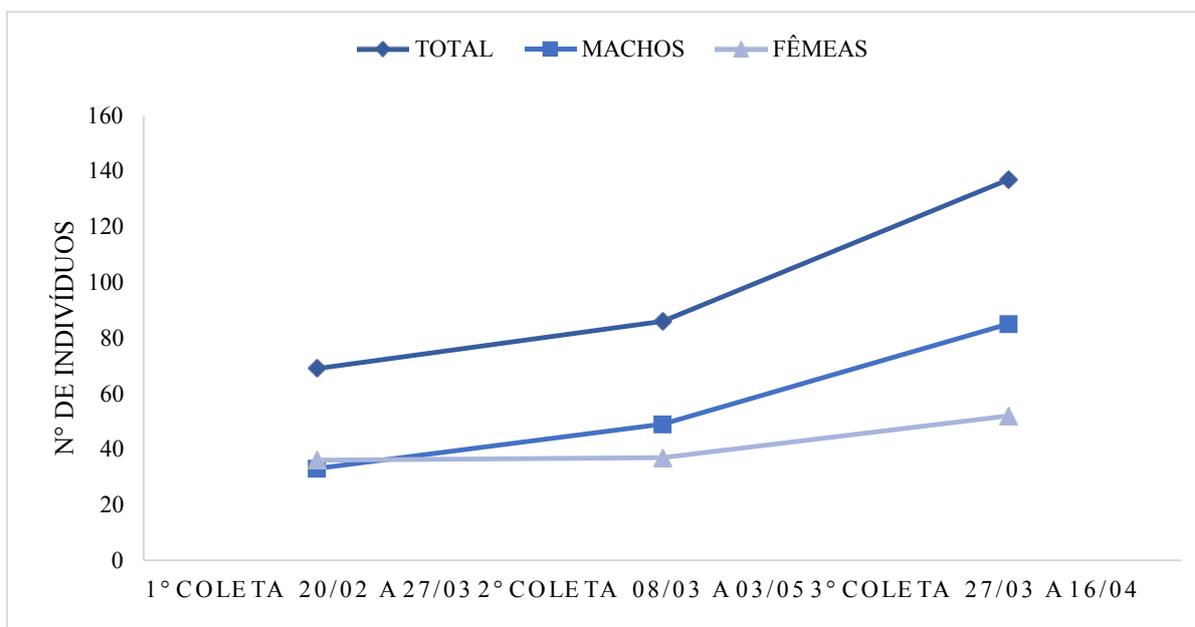


Figura 4. Flutuação populacional de *Cerconota anonella* em frutos de pinha (*Annona squamosa*) no pomar nos diferentes períodos de coleta, e quantificação de machos e fêmeas (período de 27/03 a 16/04).

Quanto à presença dos adultos, em praticamente todo o ciclo avaliado, houve a ocorrência de *C. anonella*, que emergiam em cada dia nos períodos 1 e 2, com uma média de três 3 indivíduos (Figs. 5 e 6). A 1ª coleta demonstrou ter mais equilíbrio em relação aos insetos emergidos por dia (Fig. 5).

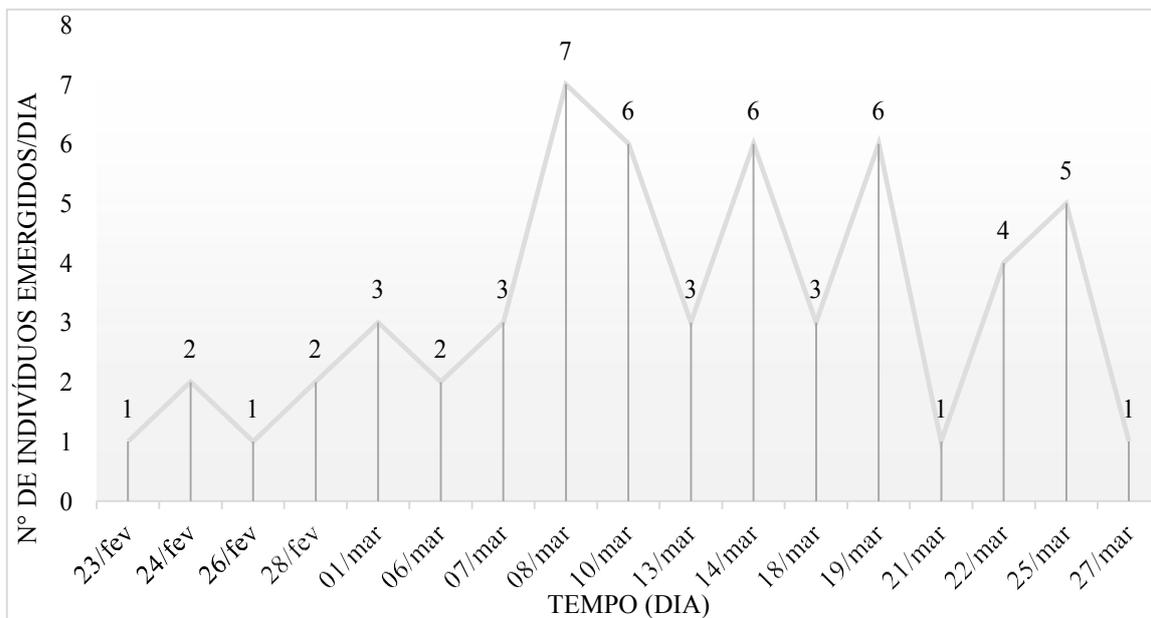


Figura 5. Emergência diária de *Cerconota anonella*, na primeira amostragem (20/02 a 27/03).

A 2ª coleta, obteve dois picos de emergência, em maior quantidade de adultos de *C. anonella* emergidos (Fig. 6). Na última coleta, diferentemente, em média, duplicou a incidência de adultos emergidos por dia, apresentando os maiores picos populacionais por dia. A 3ª coleta apresentou os maiores picos populacionais por dia (Fig. 7).

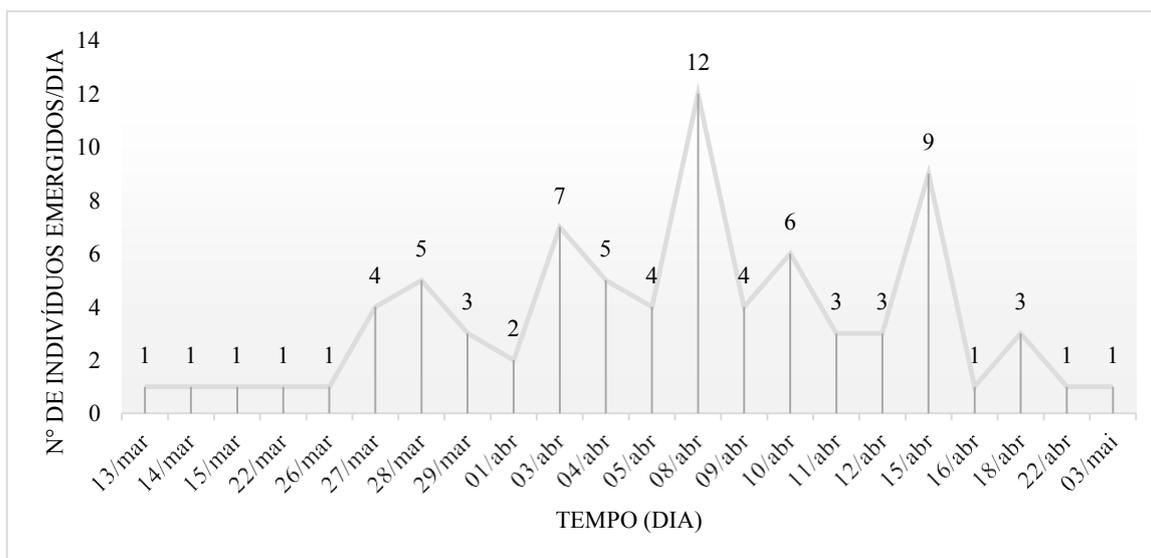


Figura 6. Emergência diária de *Cerconota anonella*, na segunda amostragem (08/03 a 03/05).

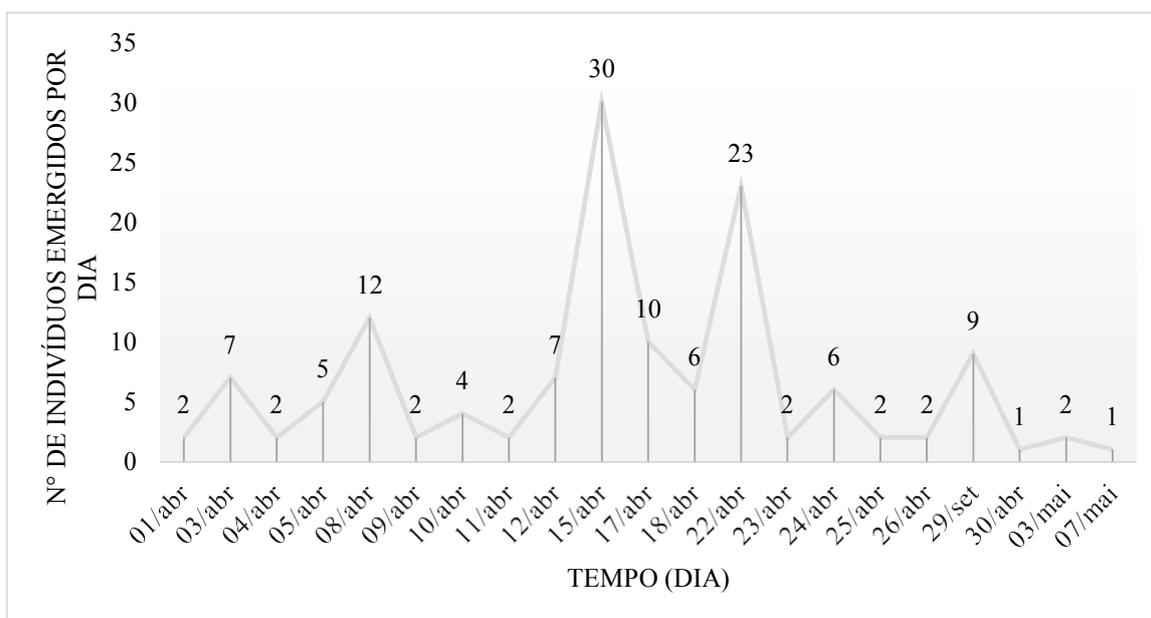


Figura 7. Emergência diária de *Cerconota anonella*, na terceira amostragem (27/03 a 16/04).

5.2 Presença de parasitoide de *C. anonella*

Entre a emergência das mariposas, houve a presença de somente dois indivíduos considerados parasitoides de broca do fruto: um Braconidae e um Chalcididae (fig. 8 e 9).



Figura 08. Braconidae, parasitoide larval da Broca do Fruto.



Figura 09. Chalcididae, parasitoide pupal da Broca do fruto.

6. DISCUSSÃO

Nas coletas realizadas no pomar da Estância Biocenose, Dourados-MS, verificou-se a ocorrência de *C. anonella*, em todos os períodos avaliados, independente da fase de desenvolvimento do fruto. No entanto, houve maior incidência de adultos da broca-dos-frutas das anonáceas no período de 27 de março a 16 de abril. Sabe-se que a colheita de *A. squamosa* pode ocorrer durante o ano todo, com produtividade elevada em determinados meses. No estado da Bahia, a maior produção de frutos é registrada no início (janeiro), no meio (junho) e próximo ao final do ano (outubro) (SANTOS-SEREJO *et al.*, 2009).

Levando em consideração os meses de maior produção de frutos, verificou-se maior abundância de *C. anonella* emergidos no terceiro período. Pode se inferir que há uma relação do aumento desses insetos com a baixa disponibilidade de frutos no mês de março, visto que esse fato realmente ocorreu nesta pesquisa. Isto provavelmente leva à ovoposição de um maior número de ovos em um só fruto, dada à sua escassez naquela época (27/03 a 16/04/2019).

Os danos aos frutos por *C. anonella* ocorreram de forma semelhante tanto em frutos novos quanto em frutos maiores (em estágio mais avançado de desenvolvimento). Entretanto pesquisas descrevem que esta broca tem preferência por frutos na fase inicial de crescimento (PEREIRA, *et al.*, 2009). De acordo com esse aspecto, o trabalho atual mostra a relação da quantidade de indivíduos presentes por peso de frutos, portanto quanto menor o peso do fruto, mais imaturo ele era, quanto maior o peso mais maduro ou próximo à maturação. Neste caso, a média de adultos emergidos dos frutos imaturos e maduros foi de 4,63 mariposas.

Na literatura há poucas informações que quantifiquem os furos causados por *C. anonella* e esta relação com a quantidade de indivíduos presente no fruto. Entretanto, BRITO (2010), descreveu que obteve valores insignificantes entre as variáveis: número de orifícios, peso dos frutos e o número mediano de lagartas. Cabe nesse contexto, apresentar que a quantidade de furos presentes nas amostras, não coincidiu com a proporção de lagartas presente no fruto, visto que após sua emergência havia também outros insetos e microrganismo oportunistas, que entraram no fruto pelo mesmo orifício feito pela larva da broca, após emergir do ovo, na parte externa do fruto. Isto pode sugerir que essa mesma ação seja feita pelas próprias seguintes larvas da espécie.

Quanto a proporção de fêmeas e machos de *C. anonella* emergidos durante os períodos desta pesquisa, se obteve desenvolvimento crescente de machos depois da primeira coleta, enquanto nesta a proporção de machos e fêmeas foi praticamente a mesma. Entretanto, há uma tendência maior de desenvolvimentos de fêmeas para temperaturas a 18°C e aumento de

desenvolvimentos de machos a 30°C, controladamente em laboratório (PEREIRA, 2009). Considerando as variações térmicas para desenvolvimento de machos e fêmeas, neste experimento os insetos foram mantidos em temperatura ambiente do laboratório, com a média de 25°C.

Considerando a presença de parasitoides nos frutos, que resultou em 3,17% desses no total de amostras, pode se considerar esse fato como um dos motivos para o sucesso de crescimento da praga no pomar, pois sem um inimigo natural atuando, a broca-dos-frutos das anonáceas tende a se reproduzir exponencialmente.

Com base em uma das famílias encontradas nos frutos, Braconidae, BOGLIO-MICHELETTI & BERTI-FILHO (2000), analisaram dois gêneros pertencentes a essa família: *Apanteles* sp. e *Rhysipoilis* sp. (Hymenoptera: Braconidae), insetos endoparasitoides solitários de larvas, ao qual o *Apanteles* sp. são mais frequente nos frutos.

O parasitoide Chalcididae que também foi encontrado neste estudo, possui algumas espécies específicas de Lepidoptera, como a *Brachymeria annulata* Fabricius, endoparasitoide de pupas ou pré-pupas de espécies de Lepidoptera e hiperparasitoide de Diptera (BOUČEK, 1992).

7. CONCLUSÕES

O número de furos não influenciou na quantidade de adultos de *C. anonella* que emergiram destes, entretanto, a média de furos por amostras (fruto) foi equivalente a $\pm 1,87$ furos. A quantidade de adultos de *C. anonella* emergidos tem relação direta com a quantidade de fruto disponível no pomar, quanto a menor disponibilidade de frutos, maior a proporção de indivíduos encontrados em um único fruto. A presença da *C. anonella* correspondeu a 87,30% das amostragens, em que reflete as proporções de danos no pomar. Houve apenas a presença de dois indivíduos considerados parasitoides da broca do fruto: Braconidae e Chalcididae, o que contribui para o crescimento da praga no pomar. Portanto, é importante realizar a vistoria do pomar, realizando a limpeza e destruição dos frutos infestados, para que não ocorra o desenvolvimento do ciclo biológico da broca do fruto, já que o trabalho demonstrou que em um único fruto pode haver a quantidade suficiente da praga para infestar todo o pomar.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFIT. 2019. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 27 out. 2019.
- ALMEIDA, L.M. de; RIBEIRO-COSTA, C.S.; MARINONI, L. 1998. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 78p.
- BOTTON, M., NAVA, D. E., ARIOLI, C. J., GRUTZMACHER, A. D., & GARCIA, M. S. 2011. Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Embrapa Uva e Vinho - Circular Técnica**, v. 86, 11p.
- BOUČEK, Z. 1992. The new world genera of Chalcididae. **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 53, 49-118p.
- BRAGA-SOBRINHO, R. 2014. **Produção integrada de Anonáceas no Brasil**. Botucatu-SP. edição especial, v. 36, 102-107p.
- BRAGA-SOBRINHO, R.; MESQUITA, A. L. M. HAWERROTH, F. J. 2012. **Manejo integrado de pragas na cultura da ata**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 25p.
- BRAGA-SOBRINHO, R.B.; BANDEIRA, C.T.; MESQUITA, A.L.M. 1999. Occurrence and damage of soursop pest in northeast Brazil. **Crop Protection** (Guildford, Surrey), v. 18, 539-541p.
- BRITO, E. A. 2010. **A flutuação populacional e avaliação de táticas de controle sobre a broca do fruto das anonáceas *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae)**. Dissertação (Mestrado em produção vegetal). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA, 57p.
- BRITO, E. A. 2010. **Avaliação de táticas de controle sobre a broca-do-fruto das anonáceas *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae)**. Dissertação (Mestrado em produção vegetal). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA, 54p.
- BRITO, E. A; BITTENCOURT, M. A. L; OLIVEIRA, R. A; FERRAZ, M. I. F; MOURA, J. I. L. 2011. Efeito do ensacamento e pulverização de frutos de gravioleira, frente à broca-do-fruto das anonáceas, *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). **Agrotrópica**, v. 22, n. 3, 171-176p.
- BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F; BERTI-FILHO, E. 2000. Parasitóides de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lep.: Oecophoridae) em gravioleira (*Annona muricata* L.). **Scientia agricola**, v.57, n.3, 565-566p.
- BUSTILLO, A. E; PEÑA, J. E. 1992. Biology and control of the Annona fruit borer *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). **Fruits**, v.47, 81-84p.

- CARVALHO, R. S.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. 2000. Controle biológico. *In*: MALAVASI, A. ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 113-117p.
- DIAS, N. O.; SOUZA, I. V. B.; SILVA, J. C. G.; SILVA, K. S.; BOMFIM, M. P.; ALVES, J. F. T.; REBOUÇAS, T. N. H.; VIANA, A. E. S.; SÃO JOSÉ, A. R. 2004. Desempenho vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.) em função de diferentes comprimentos de ramos podados. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.26, n.3, 389-391p.
- DONADIO, L. C. 1997. Situação atual e perspectivas das Anonáceas. *In*: São Jose, ed. **Anonáceas: Produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)**. Vitória da conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1-4p.
- FREITAS, A. L. G. E; VILASBOAS, F. S; PIRES, M. M; SÃO JOSÉ, A. R. 2013. Caracterização da produção e do mercado da graviola (*Annona muricata* L.) no estado da Bahia. **Informações Econômicas**, SP, v. 43, n. 3, 23-34p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920p.
- GUERRA, A. M. N. M; SÁ SILVA, H. T. S; SANTOS, D. S; SILVA, P. S. 2017. Inseticidas botânicos atuam sobre taxa de desenvolvimento populacional de *Callosabruschus maculatus* durante o armazenamento de feijão caupi. **Tecnol. & Ciê, Agropec.**, João Pessoa. v. 11, n. 6, 1-6p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: Censo Agropecuário. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 de dezembro de 2019.
- INOUE, M. H; SANTANA, D. C; PEREIRA, M. J. B; POSSAMAI, A. C. S; AZEVEDO, V. H. 2009. Aqueous extracts of *Xylopiia aromatica* and *Annona crassiflora* on marandu grass (*Brachiaria brizantha*) and soybean. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 3, 245-250p.
- LEDO, A. da S. 1992. Pragas da gravioleira no estado do Acre: recomendações para seu controle. Rio Branco: **Embrapa-CPAF**, 7p.
- MARTINEZ, S. S. 2002. O nim *Azadirachta* indica: **natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 142p.
- MELO, G.S. 1991. Manejo integrado de pragas e doenças de anonáceas. Recife: **IPA, comunicado técnico**, 37, 13p.
- MOURA, J. I. L. SGRILLO, R. B.; SGRILLO, K. R. P. A.; VILELA, E. F.; BENTO, J. M. S. 2006. Uso de fêmeas virgens na coleta massal de *Bephratelloides pomorum* (Fab.) (Hymenoptera: Eurytomidae) em *Annona muricata* L. (Annonaceae). **Manejo integrado de pragas y Agroecologia**, n. 77, 78-81p.

- MOURA, J. I. L.; LEITE, J. B. V. 1997. Manejo integrado das pragas da gravioleira. *In: São Jose, A. R.; XOUSA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. Anonáceas: produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)*. Vitória da conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 214-221p.
- MOURA, J.I.L.; BITTENCOURT, M.A.L. 2015. Manejo integrado das pragas da gravioleira no Sul da Bahia. Ilhéus: **Editus**, n. 1, 60p.
- MOURA, J.V. (1987). Pragas e doenças da graviola. **Informativo SBF**, v.6, n.3, 13p.
- NOGUEIRA, E. A. e; MELLO, N. T. C; MAIA, M. L. 2005. Produção e comercialização de anonáceas em São Paulo e Brasil. **Informações econômicas**, São Paulo. v.35, n.2.
- PENTEADO, S. R. 1999. Defensivos alternativos e naturais para uma agricultura saudável. **CATI**. Campinas, 19p.
- PEREIRA, M. C. T; BANDEIRA, N; ANTUNES JÚNIOR, R. C; NIETSCHKE, S; OLIVEIRA JÚNIOR, M. X; ALVARENGA, C. D; SANTOS, T. M; OLIVEIRA, J. R. 2009. Efeito do ensacamento na qualidade dos frutos e na incidência da broca-dos-frutos da atemoieira e da pinheira. **Bragantia**, v. 68, n. 2, 389-396p.
- PEREIRA, M. C. T; BRAZ, L. C; NIETSCHKE, S; DA MOTA, W. F. 2010. Determining the harvesting maturity of the sugar apple fruits on northern Minas Gerais. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 864, 207-214p.
- PEREIRA, M. J. B; BERTI-FILHO, E. 2009. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações da broca-do-fruto *Annona (Cerconota anonella)*. **Ciência Rural**. Santa Maria, vol. 39, n. 8, 2278-2284p.
- PIRES e SILVA. 1994. Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção. **Embrapa SPI**. (Série publicações Técnicas FRUPEX, 7), 41p.
- PIRES, E. V. 2013. **Extração e identificação dos componentes do feromônio sexual de broca dos frutos da pinha e da graviola, *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae)**. 85 f. : il.
- RAFAEL, J. A; MELO, G. A. R; CARVALHO, C. J. B. 2012. Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto. **Holos Editora**, 702-744p.
- SANTOS-SEREJO, J. A; DANTAS, J. L.L; SAMPAIO, C. V; COELHO, Y. S. 2009. Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas. Brasília: **EMBRAPA**, 201-238p.
- SÃO JOSÉ, A. R.; PIRES, M. M.; FREITAS, A. L. G. E.; RIBEIRO, D. P.; PEREZ, L. A. A. 2014. Atualidade e perspectivas das anonáceas no mundo. *In. V congresso internacional & Encontro Brasileiro sobre Annonaceae: do gene à exportação*. v.36, edição especial, e., 086-093p.
- SILVA, A. Q. 1997. Nutrição e adubação em Anonáceas. *In: São Jose. ed. Anonáceas*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 118-137p.

SILVA, E. L.; CARVALHO, C. M.; NASCIMENTO, R. R.; MENDONÇA, A. L.; SILVA, C. E.; GONÇALVES, G. B.; FREITAS, M. R. T.; SANT'ANA, A. E. G. 2006. Reproductive behaviour of the Annona Fruit borer, *Cerconota anonella*. **Ethology**, Blackwell Verlag, Berlin, n. 112, 971-976p.

SILVA, L. S; BROGLIO, S. M. F; LEMOS, E. E. P; SALVADOR, T. L; NEVES, M. I. R. S. 2014. Controle de *Cerconota anonella* (Sepp.) (Lep.: oecophoridae) e de *Bephratelloides pomorum* (Fab.) (Hym.: Eurytomidae) em frutos de pinha (*Annona squamosa* L.). **V Congresso Internacional & Encontro Brasileiro sobre Annonacea: do gene à exportação**. v. 36, ed. Especial, 305-309p.

SILVA, L.S.; CORREIA, E.C.S.S.; NEVES, M.I.R.S.; SANTOS, D.S. 2017. Manejo de *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*: Um desafio para os anonicultores. Anápolis (GO): **Revista Mirante**, v. 10, n. 5, 145-161p.

VIEIRA, F. N. S; SOUSA, E. M; LOUZEIRO, L. R. F; SILVA, S. B. 2019. Lonchaeida (Diptera) species and their host plants in the Cerrado biome in the state of Piauí, Brasil. **Agricultural entomology/Scientific communication**, v 86, 1-5p.