



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

NAARA IORRANA GOMES SOUSA

INSETOS PREDADORES DE PRAGAS DO CAJUEIRO NO BRASIL

FORTALEZA

2018

NAARA IORRANA GOMES SOUSA

INSETOS PREDADORES DE PRAGAS DO CAJUEIRO NO BRASIL

Monografia apresentada ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora Pedagógica: Prof. Dr^a.
Niédja Goyanna Gomes Gonçalves

Orientador Técnico: Dr. Antônio
Lindemberg Martins Mesquita

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S697i Sousa, Naara Iorrana Gomes Sousa.
Insetos predadores de pragas do cajueiro no Brasil / Naara Iorrana Gomes Sousa Sousa. – 2018.
70 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Niédja Goyanna Gomes Gonçalves .
Coorientação: Prof. Dr. Antônio Lindemberg Martins Mesquita .
1. Anacardium occidentale L. 2. Pragas. 3. Insetos. 4. Predação. I. Título.

CDD 630

NAARA IORRANA GOMES SOUSA

INSETOS PREDADORES DE PRAGAS DO CAJUEIRO NO BRASIL

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do Título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 04/ 12/ 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Niédja Goyanna Gomes Gonçalves (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Antônio Lindemberg Martins Mesquita (Orientador Técnico)
Embrapa Agroindústria Tropical

Prof. Post. Doc. Fernando João Montenegro de Sales
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Agrônoma Maria do Socorro Cavalcante de Souza Mota
Embrapa Agroindústria Tropical

À Deus.
Aos meus pais,

AGRADECIMENTOS

A Deus pelas oportunidades que me proporcionou, sabedoria e renovação de minhas forças.

Aos meus pais Manoel Sousa Silva e Selma Maria Gomes Sousa pela força, por acreditar em mim, pela paciência e por serem os principais responsáveis pela minha formação, sem eles eu não teria conseguido.

À Universidade Federal do Ceará pela oportunidade de realização do curso, conhecimentos e viagens técnicas.

À Embrapa Agroindústria Tropical por me proporcionar um local de trabalho agradável como o laboratório de Entomologia.

À Prof. Dr^a. Niédja Goyanna Gomes Gonçalves, por me proporcionar a chance de fazer o trabalho de conclusão de curso na Embrapa Agroindústria Topical sob a orientação do pesquisador Dr. Antônio Lindemberg Martins Mesquita, na área de Entomologia.

Ao pesquisador Dr. Antônio Lindemberg Martins Mesquita pela amizade, atenção, orientação, conhecimentos passados, paciência e por acreditar em mim.

Aos meus amigos de laboratório Daniel Lima Verde, Gabriel Policarpo, Renan Costa, Carlinhos Braga, Rafael Fernandes e, principalmente, a Eng. Agrônoma Socorro Mota por toda atenção, amizade e conhecimentos passados.

A minha amiga Tatiane dos Santos por todos os anos de amizade, conversas, risos, tempo de estudos, apoio e companheirismo.

A minha amiga Lilian Dionísio por estar presente em todos os momentos, pelas conversas, tempo de estudos, apoio e diversão.

Ao meu amigo Acrísio Feitosa por ter vindo todas as vezes que eu chamei, pela ajuda nas disciplinas mais difíceis, pela atenção e pelos momentos de diversão.

A Dr. Carla Roberta por ter sido imprescindível nesses últimos dias, sem a sua ajuda teria sido muito mais difícil.

Aos meus amigos de graduação, Orlando Possuelo, Theyson Duarte, Ítalo Marlone, Felipe, Thiago Aragão, Diego de Vasconcelos, Grazielle Dias, Karine Gobira, Leila, Marcelo Silva, Celly Maia, tia Graça entre tantos outros que estiveram comigo nos diversos momentos. As minhas queridas amigas Ingrid Carvalho e Walcineide.

A todos os amigos e familiares que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação.

“Todas as fases são necessárias”

Autor desconhecido

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo realizar um estudo sobre as espécies de Insecta predadoras de pragas do cajueiro (*Anacardium occidentale* L). O levantamento foi feito por meio de uma revisão bibliográfica utilizando importantes obras de referência, além de publicações técnico-científicas relacionadas sobre pragas do cajueiro no Brasil. Diante dos resultados obtidos, constatou-se que: na classe Insecta existem seis ordens, nove famílias e 26 registros de insetos predadores associados a pragas do cajueiro; a maior diversidade de espécies predadoras pertence à família Coccinellidae. Contudo, famílias das ordens Neuroptera, Hemiptera, Diptera e Thysanoptera apresentam espécies predadoras que exercem importante papel na manutenção do equilíbrio biológico do agroecossistema caju. As pragas do cajueiro que apresentam maior número de espécies predadoras em condições naturais são o pulgão *Aphis gossypii* e a mosca-branca *Aleurodicus cocois*, consideradas pragas de importância econômica para o cajueiro. Várias espécies predadoras de pragas do cajueiro em condições de campo, a exemplo de crisopídeos, coccinélídeos e pentatomídeos (asopíneos), os quais, devido a características como agressividade e voracidade, têm sido amplamente estudadas no Brasil como ferramenta do Manejo Integrado de Pragas.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L.; Pragas; Insetos; Predação.

ABSTRACT

The objective of this work was to study Insecta predator species of cashew pests (*Anacardium occidentale* L.). The survey was done through a literature review using important reference works, as well as related technical-scientific publications on cashew pests in Brazil. In the Insecta class, there were six orders, nine families and 26 records of predatory insects associated with cashew pests; the greatest diversity of predatory species belongs to the Coccinellidae family. However, families of the orders Neuroptera, Hemiptera, Diptera and Thysanoptera present predatory species that play an important role in maintaining the biological balance of the cashew agro-ecosystem; the cashew pests that present the highest number of predatory species under natural conditions are *Aphis gossypii* and the whitefly *Aleurodicus cocois*, considered to be pests of economic importance for the cashew trees. Several naturally occurring cashew tree predator species, such as chrysopedes, coccinellidae and pentatomideos (asopines), which due their characteristics such as aggressiveness and voracity, have also been widely studied in Brazil as a tool for Integrated Pest Management.

Key Words: *Anacardium occidentale* L.; Pests; Insects; Predation.

LISTA DE QUADROS

Gráfico 1- Quantidade de espécies pertencente às diferentes Ordens da Classe Insecta associada ao cajueiro no Brasil.....	23
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Espécies da Família Coccinellidae predadoras de pragas do cajueiro.....	33
Tabela 2-	Espécies da Família Aeolothripidae e Thripidae predadoras de pragas do cajueiro.....	43
Tabela 3-	Espécies das Famílias Cecidomyiidae e Syrphidae predadoras de Pragas do cajueiro.....	46
Tabela 4-	Espécies das Famílias Reduviidae e Pentatomidae predadoras de pragas do cajueiro.....	49
Tabela 5-	Espécies da família Chrysopidae predadoras de pragas do cajueiro.....	53
Tabela 6-	Espécie da família Pteromalidae predadora de praga do cajueiro.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Adulto de <i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846)	23
Figura 2-	Colônia de mosca branca	23
Figura 3-	Fumagina	23
Figura 4-	Pulgão (<i>Aphis gossypii</i> Glover)	24
Figura 5-	Presença do pulgão na castanha	24
Figura 6-	Macho adulto de Escama de coco	25
Figura 7-	Colônia de <i>Aspidiotus destructor</i>	25
Figura 8-	Adulto de <i>Crinocerus sanctus</i>	26
Figura 9-	Manchas na castanha provocada pelo inseto	26
Figura10-	Lagartas desfolhadoras	27
Figura11-	Ovos de <i>Saissetia oleae</i>	28
Figura 12-	Adultos de <i>Saissetia oleae</i>	28
Figura 13-	Adultos de trips- da- cinta- vermelha	29
Figura 14-	Ninfas de trips- da- cinta- vermelha	29
Figura 15-	Sintomas na face superior da folha	30
Figura 16-	Pulgão preto (<i>Toxoptera aurantii</i>) áptero	31
Figura 17-	Pulgão preto (<i>Toxoptera aurantii</i>) alado	31
Figura 18-	Larva de <i>Azya orbiger</i> a Mulsant, 1850.....	35
Figura 19-	Pupa de <i>Azya orbiger</i> a Mulsant, 1850	35
Figura 20-	Adulto de <i>Azya orbiger</i> a Mulsant, 1850	35

Figura 21-	Larvas de <i>Rhyzobius ventralis</i> Er.	36
Figura 22-	Pupa de <i>Rhyzobius ventralis</i> Er.	36
Figura 23-	Adulto <i>Rhyzobius ventralis</i> Er.	36
Figura 24-	Adulto de <i>Coleomegilla maculata</i>	37
Figura 25-	Ovos de <i>Cycloneda sanguinea</i>	38
Figura 26-	Larva de <i>Cycloneda sanguinea</i>	38
Figura 27-	Pupa de <i>Cycloneda sanguinea</i>	39
Figura 28-	Adulto de <i>Cycloneda sanguinea</i>	39
Figura 29-	Adulto de <i>Hyperaspis festiva</i>	39
Figura 30-	Adulto de <i>Scymnus sp.</i>	40
Figura 31-	<i>Nephaspis oculata</i> na colônia mosca branca	41
Figura 32-	<i>Nephaspis oculata</i> predando de branca Mosca	41
Figura 33-	Macho de <i>Nephaspis oculata</i>	42
Figura 34-	Fêmea de <i>Nephaspis oculata</i>	42
Figura 35-	Ovo, esquerda fase ninfa I	44
Figura 36-	Ninfa II	44
Figura 37-	Casulo	45
Figura 38-	Adulto <i>Franklinothrips vespiformis</i>	45
Figura 39-	Adulto de <i>Bacca clavata</i>	47
Figura 40-	Adulto de <i>Apiomerus sp.</i>	50
Figura 41-	Adulto de <i>Alcaeorrinchus grandis</i>	50

Figura 42-	Adulto de <i>Podisus connexivus</i>	51
Figura 43-	Larva crisopídeos carregando detritos	53
Figura 44-	Casulo de crisopídeos	53
Figura 45-	Adulto de <i>Chrysopa sp.</i>	54
Figura 46-	Ovos de <i>Chrysoperla externa</i>	55
Figura 47-	Larva de <i>Chrysoperla externa</i>	55
Figura 48-	Adulto <i>Chrysoperla externa</i>	55
Figura 49-	Adulto de <i>Ceraeochysa sp.</i>	56
Figura 50-	Adulto de <i>Scutellista cyanea</i>	57
Figura 51-	Escudo da cochonilha negra	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Considerações Gerais sobre o Cajueiro.....	15
2.1.1. <i>Histórico.....</i>	15
2.1.2. <i>Morfologia.....</i>	16
2.1.3. <i>Produção</i>	17
2.1.4. <i>Utilização do Caju.....</i>	17
2.2. Considerações sobre o Controle Biológico de Pragas.....	18
2.2.1. <i>Inimigos Naturais</i>	18
2.2.2. <i>Controle Biológico</i>	18
2.2.3. <i>Tipos de Controle Biológico.....</i>	19
2.2.4. <i>Agentes de Controle Biológico.....</i>	20
2.2.5. <i>Importância do Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas</i>	21
2.3 Espécies de pragas do cajueiro que são presas/ hospedeiras de predadores.....	22
2.3.1. <i>Espécie Aleurodicus cocois (Curtis, 1846) (Hem.:Aleyrodidae)</i>	22
2.3.2. <i>Espécie Aphis gossypii Glover, 1876 (Hem.:Aphididae)</i>	24
2.3.3. <i>Espécie Aspidiotus destructor Sign., 1869 (Hem.: Diaspididae)</i>	25
2.3.4. <i>Espécie Crinocerus sanctus (Fabricius, 1775) (Hem.: Coreidae).....</i>	26
2.3.5. <i>Espécie Lagartas desfolhadoras.....</i>	27
2.3.6. <i>Espécie Saissetia oleae (Hem.:Coccidae).....</i>	28
2.3.7. <i>Espécie Selenothrips rubrocinctus (Giard, 1901) (Thy.: Thripidae)</i>	29
2.3.8. <i>Espécie Toxoptera aurantii (Boyer de Fonscolombe, 1841)(Hem.:Aphididae)...</i>	30
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1. Espécies de Coleoptera (coccinellidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro.....	32
4.1.1. <i>Espécie Azya orbiger Mulsant, 1850.....</i>	34
4.1.2. <i>Espécie Rhyzobius ventralis Er</i>	35
4.1.3 <i>Espécie Ceratomegilla maculata De Geer</i>	37
4.1.4. <i>Espécie Cycloneda sanguinea (Linnaeus, 1763).....</i>	38
4.1.5. <i>Espécie Hyperaspis festiva Muls</i>	39
4.1.6. <i>Espécie Scymnus limbaticollis Muls.....</i>	40
4.1.7. <i>Espécie Scymnus sp</i>	40

4.1.8. Espécie <i>Nephaspis oculata</i>	41
4.1.9. Espécie <i>Exochomus bimaculatus</i> Muls, 1850.....	42
4.2. Espécies de Thysanoptera (Aeolothripidae e Thripidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro.....	42
4.2.1. Espécie <i>Franklinothrips vespiformis</i>	43
4.2.2. Espécie <i>Selenothrips</i> sp.	45
4.2.3. Espécie <i>Scolothrips sexmaculatus</i> (Pergante, 1894).....	45
4.3. Espécies de Díptera (Cecidomyiidae e Syrphidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro.....	46
3.3.1. Espécie <i>Diplosis</i> sp.....	47
3.3.2. Espécie <i>Bacca clavata</i> (Fabr., 1794).....	47
3.3.3. Espécie <i>Bacca</i> sp.....	48
3.3.4. Espécie <i>Ocyrtamus notatus</i> Coq.....	48
4.4. Espécies de Hemiptera (Reduviidae e Pentatomidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro.....	48
4.4.1. Espécie <i>Apiomerus</i> sp.....	49
4.1.2. Espécie <i>Alcaeorrhynchus grandis</i>	50
4.1.3. Espécie <i>Podisus connexivus</i>	51
4.1.4. Espécie <i>Podisus nigrolimbatus</i>	52
4.5. Espécies de Neuroptera (<i>Chrysopidae</i>) Predadoras de Pragas do Cajueiro.....	52
4.5.1. Espécie Larvas de crisopídeos.....	53
4.5.2. Espécie <i>Chrysopa</i> sp.....	54
3.5.3. Espécie <i>Chrysoperla externa</i>	54
4.5.4. Espécie <i>Ceraeochysa</i> sp.....	56
4.6. Espécie de Hymenoptera (<i>Pteromalidae</i>) Predadora de Praga do Cajueiro	56
4.6.1. Espécie <i>Scutellista cyanea</i> Motsch, 1859.....	57
6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

A cajucultura se destacou na região Nordeste a partir de 1975 e ganhou grande importância socioeconômica para os pequenos agricultores. Atualmente essa atividade gera, aproximadamente, 250 mil empregos diretos e indiretos, principalmente, na época da colheita (mão de obra), que coincide com o período de entressafra das culturas de subsistência. O beneficiamento do fruto e pseudofruto ocorre em fábricas ou minifábricas, presentes nas regiões produtoras, onde se obtém suco, cajuína, doces, amêndoa de castanha de caju e outros. A venda da amêndoa para o mercado externo gera uma renda de 150 milhões de dólares anuais. Nos últimos anos, o Ceará vem produzindo quase 50% do total de castanhas de caju produzidas no Brasil, seguido pelos estados do Rio Grande do Norte com 22% e Piauí com 18%, sendo que o complemento restante é produzido pela Bahia, pelo Maranhão e por Pernambuco. Os principais consumidores externos desse produto são os Estados Unidos e o Canadá, com 85% das exportações (SERRANO & PESSOA, 2016; OLIVEIRA et al., 2003).

A cultura é atacada por cerca de uma centena de insetos e ácaros, durante as diferentes fases do seu ciclo de vida e são encontrados em todos os órgãos da planta, existindo poucas informações sobre a ocorrência de inimigos naturais e controle biológico dessas pragas. O desenvolvimento de um programa de manejo integrado necessita de conhecimentos sobre a fauna benéfica e os microrganismos associados às pragas do cajueiro, bem como dos impactos na redução dos seus níveis populacionais. A biodiversidade e a importância econômica dos agentes naturais de biocontrole das pragas do cajueiro são aspectos do manejo da cultura que ainda não foram estudados em profundidade. Para conceber e gerir sistemas agrícolas duráveis torna-se necessário compreender a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas naturais. Portanto, isso requer um conhecimento aprofundado concernente à ocorrência, identificação, bioecologia, impacto e importância dos inimigos naturais presentes.

O controle biológico de pragas na agricultura pode ser realizado por inimigos naturais denominados de parasitoides, predadores e entomopatógenos. Os parasitoides são inimigos naturais muitas vezes do tamanho do hospedeiro, mas que exigem apenas um indivíduo para completar o seu desenvolvimento. Os predadores são organismos livres durante o ciclo de vida, são usualmente maiores que as presas e necessitam mais do que um indivíduo para completar o seu desenvolvimento (PARRA et al., 2002). Os entomopatógenos são

microrganismos que causam doenças nos insetos, a exemplo de fungos, vírus, bactérias e nematoides (ALVES, 1998).

A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de realizar um levantamento bibliográfico sobre as espécies de insetos predadores associados às pragas do cajueiro, relacionando seus hospedeiros, sua importância e seus hábitos alimentares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações Gerais sobre o Cajueiro

O cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) pertence a família Anacardiaceae, É uma planta dicotiledônea, com arquitetura tortuosa, originária de regiões tropicais da América do Sul e está presente em grande parte dos estados brasileiros, principalmente, na região Nordeste. É classificado como cajueiro comum (gigante) ou anão precoce. O cajueiro comum (gigante) pode ter altura de 5 a 12 m podendo chegar a 20 m. O anão precoce tem altura média de 4 m. Os principais produtos do cajueiro são o pedúnculo e a castanha. Outros órgãos da morfologia da planta podem ser utilizados para outros fins. Através da seiva é possível fazer tinta; dos frutos se retira as amêndoas e do pedúnculo é possível fabricar doces, sucos, cajuína e outros; do tronco é retirada uma resina amarela que tem função nas indústrias farmacêutica e de papel; as raízes têm propriedades purgativas (SERRANO & PESSOA, 2016; OLIVEIRA, et al., 2003).

2.1.1. Histórico

O cajueiro é uma árvore espontânea, rústica e nativa do Brasil. É possível que as primeiras espécies dessa planta tenham surgido no baixo Amazonas e se disseminado pela zona arenosa litorânea de campos e dunas até chegar ao Nordeste brasileiro. Os índios existentes no Brasil, nessa época, deram ao fruto o nome de 'acaiú' que significa 'noz que se produz'. Na época da frutificação do cajueiro, os índios que viviam no litoral lutavam com os índios que viviam no interior, pelo domínio temporário dos cajuais. Supõe-se que o fruto tenha se espalhado por vastas regiões do semiárido nordestino através do transporte de castanha pelos índios. No século XVI, época das grandes navegações, os portugueses descobriram a existência do Brasil, e a partir daí começaram a surgir as primeiras descrições sobre essa árvore presente nos cajuais do litoral brasileiro (LIMA, 1988).

As primeiras publicações começaram a surgir em 1558, pelo monge naturalista francês André Thevet, que publicou um livro sobre a primeira dominação francesa no Brasil, chamado 'Singularidades da França Antártica, a que outros chamam de América' onde foi registrada a primeira ilustração da planta e de seu fruto. Em 1576 Pero Magalhães Gandavo

foi o primeiro escritor português a descrever o cajueiro e o sabor do fruto como a mais saborosa das amêndoas. No ano de 1587, o pesquisador Gabriel Soares de Souza escreveu sobre o uso da castanha, o valor medicinal do suco e chamou a atenção sobre o óleo da casca da castanha em seu livro “Tratado descritivo do Brasil em 1587”. Posteriormente, os portugueses embarcaram o cajueiro em seus navios e os transportaram para a África (Moçambique, Angola, Quênia e Madagascar) e Índia, iniciando sua disseminação pelo mundo (LIMA, 1988).

2.1.2. Morfologia

O cajueiro é uma planta perene, possui porte médio, baixa quantidade de ramificações, tronco curto e geralmente tortuoso, copa arredondada, baixa e ampla, não perde as folhas totalmente durante o ano (perenifólia), adequado crescimento em sol pleno, bem adaptado a solos arenosos e bem drenados. As folhas são permanentes, mas caem no período de renovação da folhagem que ocorre após o ciclo produtivo de forma contínua, essa fase é conhecida por repouso aparente porque, biologicamente, não ocorre repouso, alguns processos metabólicos continuam em andamento. As folhas são simples, coriáceas, medindo de 10 a 20 cm de comprimento aproximadamente. O sistema radicular é formado por raízes principais que podem chegar a 10 m de profundidade e raízes laterais que podem atingir de 15 a 32 cm de profundidade. Em plantas jovens o sistema radicular lateral atinge duas vezes a projeção da copa e em plantas adultas chegam a 20 cm do tronco. O fruto é conhecido como castanha de caju e pode atingir até 4 cm de comprimento. A casca quando madura é bastante dura, cheia de um óleo viscoso, caústico e inflamável que abriga a amêndoa. O pseudofruto é uma haste carnosa e suculenta, de coloração amarela, laranja ou vermelha e consistência dura (LIMA,1988).

As plantas de cajueiro são agrupadas em dois tipos: o cajueiro comum e o cajueiro-anão-precoce. As plantas do tipo comum podem chegar à altura de 15 m e copa de 20 m de diâmetro. Sua capacidade produtiva individual é variável, podendo produzir menos de 1 Kg a mais de 180 Kg de castanha por safra. As plantas do tipo anão precoce possuem porte baixo, altura média de 4 m e copa entre 6 e 8m, floração precoce entre 6 a 18 meses.

2.1.3. Produção

O cajueiro possui lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais e grande importância econômica pela produção de produtos industrializados (ARAUJO, 2010).

Segundo dados da FAO, existem em torno de 4,1 milhões de hectares plantados correspondendo a produção de 3,7 milhões de toneladas de castanhas de caju. O cultivo dessa planta ocorre em mais de 30 países. A Índia e o Vietnã são os principais concorrentes do Brasil. O Vietnã é o principal produtor de amêndoas seguido da Índia, Nigéria e Brasil, responsáveis pelos maiores volumes de amêndoas transacionais do mercado comercial. O cajueiro é cultivado em grande parte do território nacional tendo grande importância socioeconômica na região nordeste. Destacam-se como os principais estados produtores são Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. Essa atividade é responsável pela geração de renda para mais de 100 mil pessoas. A produção brasileira de castanha in natura é de aproximadamente 250 mil toneladas numa área de 750 mil hectares (ARAUJO, 2010; FERNANDES et al, 2007).

2.1.4. Utilização do Caju

O caju é formado por fruto (castanha) e pseudofruto (pedúnculo). Através do fruto se retira a casca e a amêndoa, fonte de proteínas e gorduras possuindo grande valor comercial. A partir da segunda guerra mundial, o óleo retirado da castanha tem grande utilização na indústria por suas qualidades isolantes e protetoras. O líquido da castanha de caju (LCC) é utilizado na indústria de fabricação de materiais plásticos, isolantes, vernizes, formação de lonas de freios na indústria automotiva e tintas. O pseudofruto é composto de sais minerais, carboidratos, ácidos orgânicos e elevado teor de vitamina C, tem excelente valor alimentar, é utilizado como matéria prima na fabricação de sucos, cajuína, doce, sorvete, licores, mel, geléia, refrigerante gaseificado, aguardente e outros, podendo ser consumido in natura (FERREIRA & DUARTE, 2015).

2.2. Considerações sobre o Controle Biológico de Pragas

2.2.1. Inimigos Naturais

Inimigos naturais são insetos, de diferentes Ordens, Famílias e Espécies, que se alimentam-se de vários outros insetos (predadores), que depositam seus ovos (parasitóides) dentro do corpo de outro inseto (hospedeiro), onde as larvas se alimentam do corpo desse inseto e permanecem até a fase adulta; e microrganismos (patógenos) como fungos, bactérias, protozoários e outros que causam doenças nos insetos causando a morte deles (patógenos) (BUENO et al., 2011).

2.2.2. Controle Biológico

O controle biológico é um fenômeno natural em que ocorre a regulação do crescimento populacional de insetos e plantas, ocasionando o equilíbrio natural. Essa regulação é feita através de insetos predadores, parasitóides e de patógenos (BUENO et al., 2011). A ação dos inimigos naturais sobre as pragas resulta na variação da densidade média de pragas ao longo do tempo, sem a influência do homem, ou seja, posição geral de equilíbrio (PGE). Isso pode ser utilizado para determinar o nível de dano econômico (NDE) causado pelas pragas de forma simples e superficial (GRAVENA, 1992).

O controle biológico pode ser feito também pela intervenção do homem através de um programa de controle bem planejado, atendendo às seguintes etapas: conhecer taxonomicamente a praga-alvo na região de origem; coleta de informações através de pesquisa na literatura sobre a biologia, comportamento da praga e outras informações que contribuam para o processo de controle; levantamento ou inventário dos inimigos naturais; seleção de inimigos naturais mais promissores e estudos detalhados sobre biologia, comportamento, hábitos alimentares, etc; técnicas de criação massal do inimigo natural, controle de qualidade e criação massal do agente de controle selecionado; liberação do agente de controle; avaliação final da efetividade biológica e econômica de acordo com Van Lenteren (2000) citado por Bueno et al., (2011).

Para que um programa de controle tenha sucesso, além das etapas descritas, seria necessário fazer uma pequena pesquisa prática em forma de experimento, em uma pequena

área após a seleção da cultura e inimigo natural; pequena criação do inseto praga e seu inimigo natural, em seguida criação massal, avaliação do custo/benefício e, depois, avaliação dos resultados e transferência da tecnologia ao usuário (PARRA, 1993) citado por (BUENO et al., 2011).

2.2.3. Tipos de Controle Biológico

Existem alguns tipos de controle biológico como o natural, o clássico e o aplicado (ESALQ, 2006) citado por (MENDES, 2017), onde os dois últimos podem ser utilizados na agricultura para o controle de pragas segundo Bueno et al., (2011).

O controle biológico natural é aquele que acontece na natureza, onde a ação do inimigo natural faz com que diminua a quantidade de pragas presentes no ambiente, ocorrendo um equilíbrio entre a quantidade de pragas e seus inimigos naturais, impossibilitando a eliminação total da praga ou extinção. Nos agroecossistemas e ecossistemas naturais é possível que uma grande quantidade de inimigos naturais mantenha os insetos fitófagos abaixo do nível de controle, onde o meio ambiente pode ajudar através do clima e da quantidade de alimento disponível regulando a quantidade de pragas presentes na área. Nas áreas de policultura a quantidade de alimento para as pragas é menor possibilitando um controle natural forte, enquanto na área de monocultura a quantidade de alimento disponível para as pragas é maior possibilitando o surgimento de diversas gerações de pragas (BUENO et al., 2011; GRAVENA, 1992).

O controle biológico clássico e aplicado utiliza a interferência do homem para incrementar as interações antagônicas necessárias para manter o ponto geral de equilíbrio (PGE) abaixo do nível de danos econômicos (NDE) (BUENO et al., 2011).

O controle biológico clássico é a introdução de espécies exóticas de uma região para outra ou de um país para outro, tendo como objetivo controlar a quantidade de insetos indesejáveis causadores de danos. Essas espécies são selecionadas após estudos sobre a segurança e efetividade de ação no controle de insetos alvo antes da implantação do programa (BUENO et al., 2011).

O controle biológico aplicado utiliza as técnicas de controle de conservação e controle aumentativo, onde o controle biológico de conservação toma medidas para manter no agroecossistema uma fonte de alimento, uso seletivo de produtos fitossanitários, manipulação

do ambiente de forma que não expulse os insetos benéficos sendo muito importante na manutenção do equilíbrio biológico e redução de custos de produção (BUENO et al., 2011). O controle biológico aumentativo é caracterizado pela reprodução e criação massal de inimigos naturais em laboratório, para posterior introdução e liberação em uma área de interesse, alcançando resultados parecidos com o de inseticidas, esse controle tem três formas de liberação: inundativa, inoculativa e inoculativa sazonal. A inundativa libera no agroecossistema uma grande quantidade de inimigos naturais diminuindo e controlando rapidamente o número de pragas por uma ou duas gerações segundo Van Lenteren (2000) citado por (BUENO et al., 2011). A liberação inoculativa é a introdução de uma pequena quantidade de insetos na área, técnica também utilizada no controle biológico clássico. A inoculação sazonal é a liberação de inimigos naturais em casa de vegetação, sendo a quantidade liberada relativamente grande para controlar a praga no momento da ocorrência, podendo permanecer presente durante várias gerações (BUENO et al., 2011).

2.2.4. Agentes de Controle Biológico

Os agentes de controle biológico são os insetos ou entomopatógenos capazes de manter ou regular a densidade populacional das pragas para o nível abaixo do nível de dano econômico, apresentando características como adaptabilidade ao meio ambiente, certo grau de especificidade ao hospedeiro/presa, alta capacidade de reprodução em relação ao hospedeiro/presa, alta capacidade de busca do hospedeiro/presa mesmo presente em pequenas quantidades, sincronização sazonal com o hospedeiro/presa, capacidade de sobreviver na ausência do hospedeiro/presa e mostrar densidade semelhante ao hospedeiro/ presa (BUENO et al., 2011).

Os insetos predadores e parasitóides são considerados agentes de controle biológico, onde os predadores são insetos que tem como hábito alimentar sugar ou mastigar o corpo de suas presas, necessitando se alimentar de um grande número de insetos para completar o seu ciclo de vida, capturando suas presas em suas diferentes fases de vida como ovos, ninfas e adultos. Os parasitóides depositam seus ovos dentro do corpo do hospedeiro, em qualquer fase do seu ciclo de vida, permanecendo dentro do corpo do inseto alvo até chegar a fase adulta e no final desse ciclo o hospedeiro morre. O parasitóide adulto sai do corpo do hospedeiro a procura de um parceiro para se acasalar e iniciar um novo ciclo. Os parasitóides

são classificados como primários, onde parasitam insetos fitófagos, saprófitos; hiperparasitóides, quando parasitam outros parasitas; endoparasitóides, quando os ovos são colocados dentro do corpo do hospedeiro e as larvas se alimentam de fluidos existentes no corpo do hospedeiro; ectoparasitóides, quando as larvas inserem as peças bucais no corpo do hospedeiro para se alimentar deste; multiparasitismo, quando mais de uma espécie de parasitóide se desenvolve dentro ou fora do hospedeiro e superparasitóide, quando vários indivíduos de uma mesma espécie se desenvolvem em um hospedeiro. Em todas essas classificações o hospedeiro é morto pelo parasitóide. A maioria dos parasitóides estão presentes na ordem Hymenoptera e alguns na ordem Díptera (BUENO et al., 2011).

Os entomopatógenos são microrganismos como fungos, bactérias, vírus, nematóides, protozoários e outros que tem a capacidade de causar doenças em insetos. A vantagem desses agentes de controle é a alta especificidade e seletividade de insetos alvo, não causa toxidade ao homem e aos insetos não-alvo, tem facilidade de se multiplicar, de produção em laboratório e de dispersão (BUENO et al., 2011).

2.2.5. Importância do Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas

O desenvolvimento da indústria química de pesticidas ocorreu após a descoberta de moléculas com ação pesticida durante a segunda guerra mundial, possibilitando o surgimento de inúmeros produtos químicos com diferentes finalidades. A aplicação desses produtos era realizada sem a certeza de que a quantidade de insetos presentes na área pudesse está causando danos a cultura ou até mesmo sem a certeza da presença da praga na lavoura, acontecendo a chamada aplicação de calendário. O uso indiscriminado desses produtos químicos, na maioria das vezes pouco seletivos, atingia além das pragas os seus inimigos naturais, possibilitando o surgimento de elevação de status de pragas de importância secundária para pragas de importância primária, resistência a inseticidas, presença de resíduos nos alimentos e contaminação ambiental (ROSA, 2018).

Após o mundo ser informado sobre o uso abusivo de pesticidas, a comunidade científica criou, em 1960, o conceito manejo integrado de pragas (MIP) que se refere a utilização integrada e harmoniosa de diferentes ferramentas de controle como o uso de produtos químicos, agentes biológicos, extratos de plantas, feromônios, variedade de plantas resistentes a pragas, manejo cultural, plantas iscas, liberação de machos estéreis e outros

(ROSA, 2018). O uso apropriado dessas ferramentas possibilita manter as pragas abaixo do nível de dano econômico (CARSON, 1962; BOSCH, 1978) citado por (MENDES, 2017). A utilização de produtos químicos seletivos aos inimigos naturais e insetos polinizadores deve ser feito, apenas, quando a população de organismos causadores de danos, atingirem perdas econômicas significativas, diminuindo a produção (TORDIN, 2014).

A base do manejo integrado de pragas é constituída pelo controle cultural, biológico, comportamental, genético, varietal e químico, combinado com as condições do meio ambiente (agroecossistema), nível de controle, monitoramento, taxonomia, biologia e ecologia. A identificação das pragas chaves, seus inimigos naturais e monitoramento devem ser feito periodicamente desde a implantação da cultura até a colheita, para que seja possível conhecer o nível de dano econômico (NDE) e nível de controle (NC) que auxiliaram na tomada de decisão estratégica e momento certo do controle (TORDIN, 2014).

O controle biológico tem sido uma ferramenta de grande importância no MIP contribuindo efetivamente para a implantação do programa. O controle biológico aplicado utiliza predadores, parasitóides, nematóides, fungos, bactérias dentre outros como incremento de organismos benéficos, ajudando na regulação e controle de pragas presentes nas culturas (TORDIN, 2014).

2.3 Espécies de pragas do cajueiro que são presas de predadores

2.3.1. Espécie *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (Hem.: Aleyrodidae)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (Hem.: Aleyrodidae) é conhecida popularmente como mosca branca (Figura 1), pode ser encontrada em várias regiões do mundo e no Brasil. Atualmente o inseto é considerado uma praga, pois está presente em alta intensidade, em várias áreas produtoras e extrativista de caju (VIEIRA, 2007).

A espécie apresenta as fases de ovo, ninfa, pupa e adultos. Os adultos são insetos alados, com quatro pares de asas membranosas de cor branca e medem 1 mm de comprimento. A fêmea é ligeiramente maior que o macho. As fêmeas fazem postura na face

abaxial da folha, onde formam colônias, depositam de 100 a 300 ovos aproximadamente, durante todo o seu ciclo de vida (Figura 2) (VIEIRA, 2007).

As moscas brancas presentes na parte inferior das folhas, sugam a seiva através do aparelho bucal do tipo sugador. Na parte superior surgem os fungos causadores da fumagina (*Capnodium spp*), devido à presença de melado produzido por elas, caracterizado pela presença de cor negra a opaca nas folhas (Figura 3), ocasionando a diminuição da fotossíntese e respiração e, conseqüentemente, a diminuição da produção de frutos (VIEIRA, 2007).

As espécies *Scymnus sp.*, *Nephaspis oculata* (Col.: coccinelidae) e *Chrysoperla externa*, *Ceraeochysa sp* (Neu.: Chrysopidae) são os insetos predadores da espécie *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (Hem.: Aleyrodidae) presentes no cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 1- Adulto de *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846)



Fonte: Professor Raildo

Figura 2- Colônia de mosca branca



Fonte: Gleydson Linhares

Figura 3- Fumagina



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017.

2.3.2. *Espécie Aphis gossypii* Glover, 1876 (Hem.:Aphididae)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Aphis gossypii* Glover, 1876 é conhecida popularmente como pulgão. Esse inseto tem hábito polífago, pode ser encontrado mundialmente, medem de 0,9 a 1,8 mm, coloração do corpo pode variar de verde-escuro a amarelo-claro (Figura 4) (Blackman & Eastop, 1984; Bueno, 2005; Pena-Martinez, 1992; Santini, 1997) citado por (LEITE, 2006).

As colônias de pulgões em diferentes estágios podem ser encontradas aglomeradas em uma única folha, na face inferior, brotos novos e na face superior (Figura 5) (Cardoso, 1998) citado por (LEITE, 2006). Esses insetos são transmissores de vírus, sugadores de seiva ocasionando encarquilhamento das folhas, deformação dos brotos, produzem melada (honeydew) que propicia o aparecimento de fumagina através do desenvolvimento do fungo *Capnodium* spp (LEITE, 2006). A presença da fumagina dificulta a respiração e diminuição da taxa fotossintética da planta, ocasionando enfraquecimento e diminuição da produção (LEITE, 2006).

As espécies *Ceratomegilla maculata* De Geer, *Cycloneda sanguinea* (L., 1763), *Hyperaspis festiva* Muls, *Scymnus limbaticollis* Muls (Col.: Coccinelidae) e *Bacca clavata* (Fabr., 1794), *Ocyptamus notatus* Coq (Dip.: Syrphidae) são espécies predadoras do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1876 presente no cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 4- Pulgão (*Aphis gossypii* Glover).



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017.

Figura: 5- Presença do pulgão na castanha.



Fonte: Antônio Lindemberg Martins, Mesquita 2017

2.3.3. *Espécie Aspidiotus destructor* Sign., 1869 (Hem.: Diaspididae)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Aspidiotus destructor* Sign., 1869 (Hem.: Diaspididae) é conhecida vulgarmente como escama de coco. As fêmeas adultas são ovaladas ou redondas medem de 1,5 a 2,0 mm de diâmetro aproximadamente e possuem uma cobertura translúcida. Os machos são pequenos com duas asas avermelhadas, olhos, antenas e três pares de pernas (Figura 6). As fêmeas e os machos têm o corpo protegido por uma cobertura de cera, formam colônias compactas (Figura 7) (Williams e Watson 1988) citado por (DIN, 2015).

Esses insetos são encontrados em áreas tropicais e subtropicais atacando mais de 60 famílias de plantas dentre eles o coco e outras culturas perenes (Davidson e Miller 1990, Ben-Dov 2014) citado por (DIN, 2015). Sugam a seiva das folhas, caules e frutas causando amarelecimento, distorção e morte do tecido. Seu ciclo de vida dura cerca de 35 dias tendo múltiplas gerações sobrepostas por ano, podendo ser dispersas por pássaros, morcegos, insetos e vento (Taylor, 1935) citado por (DIN, 2015)

A espécie *Exochomus bimaculatus* Muls 1850 (Col.: Coccinellidae) é predadora da espécie *Aspidiotus destructor* Sign., 1869 (Hem.: Diaspididae) presente no cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 6 - Macho adulto de Escama de coco



Fonte: Salahud din

Figura 7- Colônia de *Aspidiotus destructor*



Fonte: Davidson, J.A

2.3.4. *Espécie Crinocerus sanctus* (Fabricius, 1775) (Hem.: Coreidae)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Crinocerus sanctus* (Fabricius, 1775) (Hem.: Coreidae) é conhecida popularmente como percevejo vermelho (Figura 8), possui aproximadamente 14 mm de comprimento, no geral possui coloração amarelo-alaranjada (Maricone, 1959) citado por (FREITAS, 2006).

Esse inseto ataca diversas culturas como laranjeiras, limoeiros, roseiras, algodoeiros, arrozeiros, feijoeiros, cajueiros e outros. É considerada a principal praga do feijão caupi (FREITAS, 2006).

O percevejo vermelho pode atacar os frutos pequenos de caju (maturis), ocasionando sintomas como murchamento e escurecimento deles. Em frutos maiores é possível observar uma mancha oleosa escura (Figura 9), em seguida murcha e, posteriormente, assume um aspecto mumificado permanecendo mole ou flexível. Nos frutos totalmente desenvolvidos, a mancha provocada pelo inseto permanece na castanha mesmo depois de seca, segundo Mesquita & Melo (1991) citado por (SOUSA, 2011).

A espécie *Crinocerus sanctus* (Fabricius, 1775) é predadora pela espécie *Apiomerus* sp (percevejo predador) (Hem.: Reduviidae) presente no cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 8- Adulto de *Crinocerus sanctus* Figura 9- Danos na castanha provocada pelo inseto



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017. Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017.

2.3.5. *Espécie Lagartas desfolhadoras*

Descrição, Biologia e Comportamento

As lagartas desfolhadoras são insetos na fase juvenil de lepidópteros, devoram completamente o limbo foliar, atacando a árvore de baixo para cima (Figura 10). O desfolhamento afeta o crescimento da planta reduzindo a quantidade de tecido, pois ocorre a redução direta da quantidade de hidratos e carbonos disponíveis para o crescimento. Atualmente tem grande importância econômica por causar danos consideráveis as lavouras (ZANETTI, 2018). Algumas espécies são conhecidas popularmente como véu- de- noiva, lagarta-dos-cafezais, lagarta-de-fogo, lagarta-verde e saia justa, por exemplo (Mesquita, 2016).

As lagartas desfolhadoras são predadoras das espécies *Alcaeorrinchus grandis*, *Podisus connexivus* e *Podisus nigrolimbatus* (Hem.: Pentatomidae) presentes no cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 10- Lagartas desfolhadoras (saia justa)



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017.

2.3.6. *Espécie Saissetia oleae (Hem.:Coccidae)*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Saissetia oleae* (Bernard, 1782) é conhecida popularmente como cochonilha negra. O corpo desse inseto é escuro, possui de 3 a 5 mm de comprimento e tem formato convexo. Nas fêmeas o corpo tem formato oval (DIAS, 2014).

As fêmeas depositam individualmente em baixo do escudo, corpo materno, cerca de 1000 a 4000 ovos produzidos por partenogênese, pois os machos são raros (Figura 11). As larvas levam entre 16 a 40 dias para saírem dos ovos, se fixam na parte inferior da folha podendo chegar aos ramos. Esses insetos chegam à fase adulta em 70 a 90 dias aproximadamente (Figura 12) (DIAS, 2014; AGROFIT, 2013).

As ninfas e adultos sugam a seiva das plantas, ocasionado a secagem, queda dos ramos, enfraquecimento da planta e possibilidade de aparecimento de fumagina (*Capnodium spp*) devido à produção de melada. As formigas podem ser atraídas pela presença da melada impedindo o ataque dos inimigos naturais e estimulando a produção dessa substância, agravando as funções respiratórias, fotossíntese das partes atacadas e a diminuição da produção de caju (DIAS, 2014; AGROFIT, 2013).

As espécies *Azya orbiger* Mulsant, 1850, *Rhyzobius ventralis* Er (Col.: coccinelidae) e *Scutellista cyanea* Motsch, 1859 (Hym.: Pteromalidae) são predadoras da espécie *Saissetia oleae* (Bernard, 1782) (Hem.:Coccidae) presentes no cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 11 - Ovos de *Saissetia oleae*



Fonte: YouTube. Saissetia oleae [Black Scale] III

Figura 12 - Adultos de *Saissetia oleae*



Fonte: José Manuel Sesma

2.3.7. *Espécie Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thy.: Thripidae)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) é conhecida popularmente como Tripes-da-Cinta-Vermelha sendo encontrada em movimento pelas folhas, com abdômen curvado para cima. Os adultos são pequenos, de cor preta, medindo de 1 a 1,4 mm de comprimento (Figura 13) (KAGI, 2018)

As fêmeas depositam aproximadamente 50 ovos cada, em cima das folhas novas, em seguida os cobrem com uma secreção que se torna preta ao secar. Durante o seu desenvolvimento possuem metamorfose intermediária (ovo, dois estágios ninfais, pré-pupa, pupa e adulto). As ninfas são amareladas, os dois primeiros segmentos do abdômen são vermelhos (Figura 14). O seu ciclo de vida dura em média 30 dias, permitindo várias gerações durante o ano (KAGI, 2018).

Esses insetos de alimentam de seiva, atacam a face inferior das folhas, as tornam cloróticas, descoradas e posteriormente marrons (Figura 15). Atacam também as inflorescências e depois necrosa os frutos. A intensidade do ataque aumenta durante o período de estiagem (PAIVA, 2010).

As espécies *Franklinothrips vespiformis* (Thys: Aeolothripidae), *Selenothrips sp.*, *Scolothrips sexmaculatus* (Pergante, 1894) (Thys.: Thripide) e larvas de crysopídeos (Neu.: Chrysopidae) são predadoras da espécie *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thys.: Thripidae) nociva ao cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 13: Adultos trips- da- cinta- vermelha Figura 14: Ninfas de trips- da- cinta- vermelha



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017

Figura 15- Sintomas na face superior da folha



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2017

2.3.8. Espécie *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841)(Hem.:Aphididae)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841) é conhecida vulgarmente como pulgão preto, está presente em várias regiões do mundo sendo considerada praga do cajueiro e dos citros. Os adultos são de cor verde claro a castanho, redondos, medem aproximadamente 2 a 3 mm de diâmetro e podem ser ápteros ou alados (Figura 16 e 17) (AGROLINK, 2014).

Esses pulgões são sugadores de seiva. As folhas atacadas se tornam retorcidas, deformadas, causam queda das flores. Durante a reprodução cada fêmea dá origem de 50 a 70 indivíduos ocorrendo 30 gerações por ano (QUEIROZ, 2017)

A espécie *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) (Col.: Coccinelidae) é predadora da espécie *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841) (Hem.:Aphididae) presente no cajueiro (BLEICHER & MELO, 1996).

Figura 16- Pulgão preto *Toxoptera aurantii*

Fonte: site: <http://influentialpoints.com>

Figura17- Pulgão preto *Toxoptera aurantii*

Fonte: site: <http://influentialpoints.com>

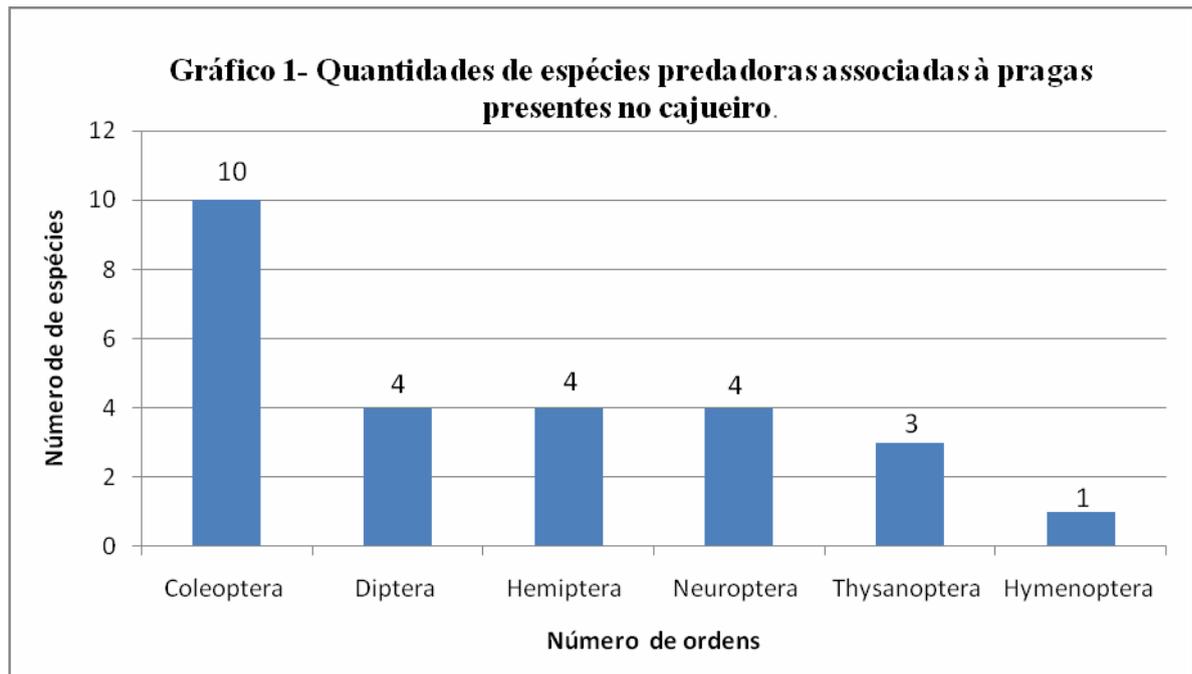
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Por meio de uma revisão bibliográfica, foi feito um levantamento dos insetos predadores das pragas que têm o cajueiro como planta hospedeira. As obras de referência consultadas foram: o Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil – seus parasitos e predadores, de Silva et al. (1967) e Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil (BLEICHER & MELO, 1996). A lista dos predadores foi completada e atualizada, consultando-se também a literatura especializada publicada por outros autores, a exemplo das publicações técnico-científicas da série Embrapa. O reconhecimento de algumas espécies foi feito por meio da coleta de insetos no campo e da análise do acervo de artrópodes do museu do Laboratório de Entomologia da Embrapa Agroindústria Tropical.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico 1 apresenta o número de espécies predadoras classificadas dentro das seis Ordens da Classe Insecta associado a insetos nocivos do cajueiro no Brasil.

Ordens e número de espécies predadoras associadas à pragas do cajueiro



Fonte: o próprio autor.

4.1. Espécies de Coleoptera (Coccinellidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro

A ordem Coleoptera é a maior ordem de insetos conhecidos, onde 40% das espécies são pertencentes a superclasse Hexapoda. Esses besouros são conhecidos vulgarmente como joaninhas, caracterizado por possuir quatro asas, onde as estruturas das asas anteriores são rígidas ou coriáceas tendo a função de proteger as asas posteriores que são membranosas, longas, permanecendo dobradas e protegidas em baixo dos élitros. Durante o vôo as asas posteriores se abrem e movimentam, enquanto os élitros permanecem aparados. As espécies podem ter hábitos alimentares diferentes podendo ser fitófagos, predadores, fungívoros, detritívoros e alguns podem ser parasitas. Podem ser encontrados em quase todos os lugares,

como ambientes subterrâneos, aquáticos, ninhos de insetos sociais e plantas (TRIPLEHORN & JONHSON, 2013; GUERREIRO, 2004).

Na ordem Coleoptera, apenas a família Coccinellidae apresenta espécies predadoras de pragas do cajueiro. Os coccinelídeos são insetos pequenos, ovais convexos e possuem cores brilhantes. As larvas são alongadas, mais ou menos achatadas, cobertas por pequenos tubérculos ou espinhos e possuem pontos ou faixas de cores brilhantes. A maioria das espécies são predadoras tanto na fase larval quanto na fase adulta e frequentemente se alimentam de afídeos (TRIPLEHORN & JONHSON, 2013; GUERREIRO, 2004).

As espécies da família Coccinellidae, predadoras de pragas de cajueiro estão listadas na tabela 1, onde se observa que esta família contribui com dez espécies de inimigos naturais de cochonilhas, pulgões, tripes e mosca-branca. Com exceção da joaninha *Nephaspis oculata*, predadora da mosca-branca, *Aleurodicus cocois*, mencionada por Mesquita et al. (2017), as demais espécies foram citadas por Silva et al.(1968) e por Bleicher & Melo (1996). O pulgão *Aphis gossypii* é a praga que tem o maior número de coccinelídeos predadores, no total de quatro espécies.

Tabela 1. Espécies da família Coccinellidae predadoras de pragas do cajueiro.

Família	Espécie	Presas
Coccinellidae	<i>Azya orbiger</i> Mulsant, 1850; <i>Rhyzobius ventralis</i> Er.	<i>Saissetia oleae</i> (Bernard, 1782) (Hem.:Coccidae)
Coccinellidae	<i>Ceratomegilla maculata</i> De Geer	<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1876 (Hem.:Aphididae)
Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> (L., 1763)	<i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe, 1841)(Hem.:Aphididae) <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1876 (Hem.:Aphididae)
Coccinellidae	Não identificado	<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (Giard, 1901) (Thy.: Thripidae)
Coccinellidae	<i>Exochomus bimaculatus</i> Muls1850	<i>Aspidiotus destructor</i> Sign., 1869 (Hem.:Diaspididae)
Coccinellidae	<i>Hyperaspis festiva</i> Muls.	<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1876 (Hem.:Aphididae)

Coccinelidae	<i>Scymnus sp.</i>	<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846) (Hem.:Aleyrodidae)
Coccinelidae	<i>Scymnus limbaticollis Muls</i>	<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1876) 1876 (Hem.: Aphididae)
Coccinelidae	<i>Nephaspis oculata</i>	<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846) (Hem.:Aleyrodidae)

Fonte: O próprio autor.

4.1.1. Espécie *Azya orbiger* Mulsant, 1850

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Azya orbiger* Mulsant, 1850 é representada por insetos pequenos, ovais, onde a coloração varia entre machos e fêmeas. Os machos são pretos com reflexos azuis nos élitros e as demais partes do corpo são de cor escura. As fêmeas possuem cabeça de cor preta e manchas que podem variar em forma e tamanho (GONZÁLES, 2013). Esses coccinelideos têm asas cobertas por estruturas parecidas com pelos finos, dando uma aparência cerosa. Na ausência dessa estrutura existe a presença de duas machas escuras (MICHAUD et al., 2002) citado por (NAIS, 2008).

Durante o seu desenvolvimento ocorrem mudanças nos hábitos de vida e formas do corpo, possuindo metamorfose completa (ovo, larva, pupa e adulto). Os ovos são depositados pelas fêmeas em cima de folhas ou caules, próximo a fonte de alimento. Após a eclosão, as larvas (cor escura e alongadas, coberta por uma estrutura cerosa parecida com ``algodão´´) (Figura 18), saem a procura de alimento predando pulgões, cochonilhas, mosca branca, tripes, ácaros, lagartas desfolhadoras nas fases iniciais, podem ainda se alimentar de fungos, néctar, pólen e plantas em casos raros. Após uma semana ou 10 dias as larvas se fixam em um local seguro, como uma folha e inicia o estágio de pupa que duram 12 dias (Figura 19). Após esse período ocorre a abertura da pupa e saída do adulto (Figura 20). Os adultos saem da pupa com asas e corpo mole, sendo necessários alguns minutos imóveis para firmar o corpo e em seguida iniciar o vôo a procura de um parceiro para o acasalamento (CIVIDANES, 2014; GUERREIRO, 2004).

Figura 18- Larva de *Azya orbiger*a Mulsant 1850 Figura 19- Pupa de *Azya orbiger*a 1850

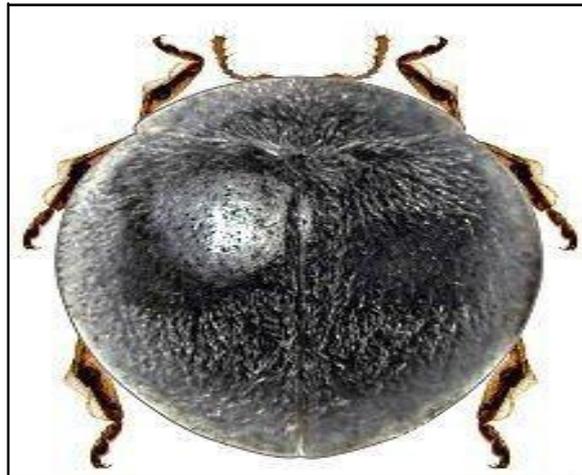


Fonte: González (2013).



Fonte: González (2013).

Figura 20 - Adulto de *Azya orbiger*a Mulsant, 1850



Fonte: González (2013).

4.1.2. Espécie *Rhyzobius ventralis* Er.

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Rhyzobius ventralis* Er. na fase adulta mede 4 mm de comprimento, corpo de cor preta, coberto por cerdas (cabelos) curtas e pálidas, cabeça pequena, mandíbulas, um par de olhos compostos, duas antenas curtas e um par de asas sob os élitros (MARTIN, 2016).

As fêmeas possuem ovipositor longo, fino e fortemente esclerotizado. Depositam os ovos individualmente, na horizontal, em um local seguro e entre a cera produzida pelas ninfas. As larvas recém-saídas dos ovos são de cor laranja- acinzentada, possuem três pares de pernas para se locomover, mudam quatro vezes de pele durante o seu crescimento (estágio ou instares larvais), no último instar possuem coloração de cinza a quase preto, com laranja a vermelho subjacente (Figura 21). As larvas do último estágio larval saem a procura de um local seguro na planta, se fixam e se transformam em pupa, que são cobertas por cerdas finas, grosseiras e de cor marron- avermelhada (Figura 22). Após um tempo emergem adultos com asas (Figura 23). Essa espécie é predadora nas fases larval e adulta (MARTIN, 2016).

Figura 21- Larvas de *Rhyzobius ventralis* Er



Fonte: Martin, 2016.

Figura 22- Pupa de *Rhyzobius ventralis* Er.



Fonte: Martin, 2016.

Figura 23- Adulto *Rhyzobius ventralis* Er



Fonte: Martin, 2016.

4.1.3 Espécie *Ceratomegilla maculata* De Geer

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Ceratomegilla maculata* De Geer é constituída por insetos de tamanho médio de 5 a 6 mm, coloração variando de rosa a vermelho, forma oval e élitro com seis pontos. Os insetos adultos se agrupam em grande quantidade para hibernação no inverno, sob folhas ou pedras, ao longo de cercas vivas ou em campos protegidos ao longo das bordas nos campos cultivados. Saem da hibernação entre abril a setembro para o acasalamento e procura de presas. As fêmeas depositam de 200 a mais de 1000 ovos em locais protegidos, durante três meses, no início da primavera ou do verão. Os ovos são depositados geralmente em folhas, caules e próximo as presas. As larvas podem atingir de 1 a 5,6 mm o comprimento, podendo sair em busca de presas como afídeos, ácaros, ovos de insetos, pequenas larvas e outros em até 12 metros de distância do local da eclosão dos ovos. As larvas prontas para se transformar em pupa aderem o abdômen à superfície de uma folha para iniciar a transformação. A fase de pupa pode durar de 3 a 12 dias dependendo da temperatura, em seguida surgem os adultos (Figura 24). Essa espécie pode gerar de 2 a 5 gerações por ano (COLEOMEGILLA MACULATA, 2018).

Figura 24- Adulto de *Coleomegilla maculata*



Fonte: Coleomegilla maculata, 2018.

4.1.4. *Espécie Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Cycloneda sanguinea* é composta por joaninhas onde o formato do corpo é arredondado, convexo, com élitros de cor vermelha, dente basal grande, pontudo nas mandíbulas direita, esquerda e antenas alongadas. Existe diferença entre machos e fêmeas, onde os machos têm cabeça preta com mancha horizontal grande entre os olhos e as fêmeas têm mancha dividida em duas por uma linha negra no centro (MILLÉO & MEIRA, 2012).

Essa espécie possui metamorfose completa (ovo, larva, pupa e adulto), a duração das fases pode variar de acordo com a temperatura e o ambiente. O período de ovo dura até 4 dias em 25°C, chegando a fase adulta em 14 dias. As fêmeas depositam seus ovos de cor amarela, de forma agrupada ou irregular, na superfície das folhas (Figura 25). Após a eclosão surgem as larvas de cor escura com pontos amarelos se movendo com velocidade (Figura 26). Em seguida chegam à fase de pupa onde a casca possui cor vermelha alaranjada com pontos pretos (Figura 27). Os adultos são de cor vermelha, sem mancha nos élitros, podendo chegar ao comprimento de 5 mm (Figura 28) (SOUZA et al., 2011).

A espécie *Cycloneda sanguinea* é predadora de pulgões, mosca branca, lagartas e ovos nas fases de larva e adulto. Uma larva pode consumir de 100 a 200 pulgões por dia. Além do cajueiro, essa espécie está presente em outras culturas como hortaliças, algodão, cana-de-açúcar, manga, soja, sorgo e outros (SOUZA et al., 2011).

Figura 25- Ovos de *Cycloneda sanguinea*



Fonte: SOUZA et al., 2011.

Figura 26- Larva de *Cycloneda sanguinea*



Fonte: SOUZA et al., 2011.

Figura 27- Pupa de *Cycloneda sanguinea*

Fonte: SOUZA et al., 2011.

Figura 28- Adulto de *Cycloneda sanguinea*

Fonte: SOUZA et al., 2011.

4.1.5. Espécie *Hyperaspis festiva* Muls

Descrição, Biologia e Comportamento

As espécies *Hyperaspis festiva* Muls são encontradas no cajueiro, plantas cítricas, hortaliças, espécies arbóreas e ornamentais, predando pulgões e cochonilhas nas fases larval e adulta (SOUZA et al., 2011). As joaninhas adultas medem de 2,0 a 2,5mm de comprimento, são escuras com manchas amarelas nos élitros, podendo ser juntas ou separadas, variando de amarelo a vermelho (Figura 29). A diferença entre os machos e fêmeas é a cor da cabeça onde os machos têm cabeça amarela e as fêmeas cabeça negra. Durante a vida essa espécie passa por metamorfose completa (ovo, larva, pupa e adulto) (GONZÁLEZ, 2017; SOUZA et al., 2011).

Figura 29- Adulto de *Hyperaspis festiva*

Fonte: SOUZA, 2011

4.1.6. *Espécie Scymnus limbaticollis* Muls

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Scymnus limbaticollis* Muls é uma joaninha, predadora do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1876 (Hem.: Aphididae) (BLEICHER & MELO, 1996). Não foram encontradas mais informações na literatura.

4.1.7. *Espécie Scymnus sp.*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Scymnus sp* são joaninhas que podem ser encontradas naturalmente na parte superior e média da copa das plantas e possuem desenvolvimento holometábolo (ovo, larva, pupa e adulto). A postura dos ovos é feita de forma agrupada e na horizontal das folhas. As larvas eclodidas são de cor laranja leve. As pupas de cor preta. Os adultos após saídos da pupa, possuem élitros ligeiramente alaranjados a castanhos (Figura 30), permanecendo assim por 6 a 7 horas, mudando para a cor negra em seguida. Em temperaturas média de 25 a 30°C, levam de 11 a 15 dias para passar da fase de larva para a fase adulta (SOUZA et al. 2011). Essa espécie é menor que os outros coccinelídeos, são predadoras de pulgões, ácaros, cochonilha, ovos de algumas borboletas, mariposas, cigarrinhas e mosca branca do cajueiro (*Aleurodicus cocois* Curtis, 1846) (PATHAN et al., 2016).

Figura 30- Adulto de *Scymnus sp.*



Fonte: © www.NatureLoveYou.sg

4.1.8. *Espécie Nephaspis oculata*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Nephaspis oculata* é composta por joaninhas que vivem no limbo das folhas onde se encontram presas como as moscas brancas (Figura 31). Essas joaninhas são pequenas, medindo de 1,2 a 1,5 mm de comprimento, élitros e abdômen de cor castanho escuro. Os machos tem pronoto de cor amarela e as fêmeas castanho escuro (Figura 33 e 34). Os ovos (transparentes) são depositados pelas fêmeas na folha individualmente, em pequenas quantidades sobre um material floculento e ceroso produzido pelas moscas brancas, onde os ovos ficam camuflados. As larvas se alimentam de ninfas de primeiro e segundo instas da mosca branca. Na parte inferior da folha ocorre a formação da pupa de coloração clara se tornando escura próximo a saída do inseto adulto (TARAVATI et al., 2013).

As larvas e os adultos predam todas as fases da mosca branca, principalmente a fase de ninfa (Figura 32) (TARAVATI et al., 2013).

Figura 31- *Nephaspis oculata* na colônia
mosca branca



Fonte: TARAVATI et al., 2013

Figura 32- *Nephaspis oculata* predando
mosca branca



Fonte: TARAVATI et al., 2013

Figura 33- Macho de *Nephaspis oculata*

Fonte: TARAVATI et al., 2013

Figura 34- Fêmea de *Nephaspis oculata*

Fonte: TARAVATI et al., 2013

4.1.9. Espécie *Exochomus bimaculatus* Muls, 1850

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Exochomus bimaculatus* Muls, 1850 é predadora da espécie *Aspidiotus destructor* Sign., 1869 (Hem.: Diaspididae) (BLEICHER & MELO, 1996) e predadora nativa da cochonilha do carmim (GIOLO, et al. 2008). Não foram encontradas mais informações na literatura.

42. Espécies de Thysanoptera (Aeolothripidae e Thripidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro

Os tripses são diminutos insetos de corpo estreito, cujo comprimento varia geralmente entre 0,5 e 5,0 mm (a maior espécie conhecida atinge 13 mm). Podem, ou não, ter asas; quando bem desenvolvidas, são em número de quatro, muito longas e estreitas, providas de poucas nervuras ou sem elas, e franjadas de longos pelos. Esta franja de pelos das asas dá nome à ordem (thysano=franja; ptero=asas). A maioria dos tripses são fitófagos, que atacam flores, folhas, ramos e frutos; alguns alimentam-se de esporos de fungos e outros são predadores de pequenos artrópodos (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

Na família Aeolothripidae, os insetos adultos são escuros, asas anteriores largas apresentando, frequentemente, faixas e manchas. Enquanto na família Thripidae, os insetos possuem asas mais estreitas do que os insetos da família Aeolothripidae (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

Segundo Monteiro & Mound (2012), no Brasil, há registro de 11 dos 24 gêneros predadores, incluindo alguns dos mais eficientes, como *Franklinothrips* Back, *Scolothrips* Hinds e *Leptothrips* Hood. De acordo com Silva et al., (1968), a espécie *Franklinothrips vespiformis*, da família Aeolothripidae, e as espécies *Selenothrips sp.* e *Scolothrips sexmaculatus*, da família Thripidae, são predadoras do tripses-da-cinta-vermelha (Tabela 2). No Brasil, uma das espécies mais conhecidas é *F. vespiformis* (Crawford), considerado como eficiente predador de ácaros, tingídeos, aleirodídeos, afídeos, coccídeos, jassídeos e ovos, formas jovens de psilídeos e de outros tisanópteros.

Tabela 2. Espécies da família Aeolothripidae e Thripidae predadoras de pragas do cajueiro.

Família	Espécie	Presa
Aeolothripidae	<i>Franklinothrips vespiformis</i>	<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (Giard, 1901) (Thys.: Thripidae)
Thripidae	<i>Selenothrips sp.</i>	<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (Giard, 1901)(Thys.: Thripidae)
	<i>Scolothrips sexmaculatus</i> (Pergante, 1894)	

Fonte: O próprio autor.

4.2.1. Espécie *Franklinothrips vespiformis*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Franklinothrips vespiformis* é um tripses pertencente à família Aeolothripidae, está presente em várias partes do mundo, sendo considerada nativa da América Central. Tem uma grande semelhança com as formigas (Figura 38). As fêmeas adultas medem entre 2,5 a 3,0 mm de comprimento, a cor do corpo varia de castanho a preto, asas pretas e brancas, tem uma faixa branca na base do abdômen, abdômen mais amplo no

segmento V e VI assim como nos pedicelos das formigas. Os machos são muito raros e menos parecidos com as formigas (cintura menos comprida), antenas mais longas e escuras, asas mais claras e são menores que as fêmeas. Essa espécie possui metamorfose parcial (ovo, larva I e II, pupa I (pro- pupa) e pupa II (pupa) e adulto (MAO et al., 2015).

As fêmeas depositam de 150 a 200 ovos, aproximadamente, e vivem cerca de 2 meses. Através do ovipositor, as fêmeas depositam seus ovos individualmente dentro do tecido foliar das plantas, em seguida é depositado uma secreção amarelada para protegê-los. Os ovos são translúcidos em formato de rim. Na fase larva I, as larvas recém saídas dos ovos têm coloração amarelo claro, desenvolvendo rapidamente faixas vermelhas (Figura 35). Na fase larva II, as faixas vermelhas se tornam mais visíveis (Figura 36). Na fase pupa I ou pró-pupa os casulos tem cor branca, formato oval e medem aproximadamente 2,7 mm (Figura 37). A fase pupa II ocorre em seguida. Os casulos que darão origem as pupas são formados na parte inferior das folhas ou ao nível do solo (provavelmente uma adaptação à predação), após a fase pupa II surgem os insetos adultos (MAO et al., 2015).

As larvas e os adultos são predadores de pequenos artrópodes e várias espécies de tripes praga, se movem rapidamente para capturar suas presas e as seguram com as patas dianteiras. Em laboratório se alimentam de espécies alternativas como ácaros, moscas-brancas imaturas, larvas de minhocas e ovos de psilideos (Arakaki e Okajima, 1998; observação pessoal) citado por (MAO et al., 2015). Além do cajueiro a espécie *Franklinothrips vespiformis* pode ser encontrada em outras culturas como feijão, melão, abóbora, pepino, abacate, berinjela, cítricos e girassóis ornamentais. (Arakaki e Okajima 1998, Callan 1943, Cox e cols. 2006, Moulton 1932) citado por (MAO et al., 2015).

Figura 35- Ovo, esquerda fase ninfa I



Fonte: Runqian Mao (MAO et al., 2015).

Figura 36- Ninfa II



Fonte: Runqian Mao (MAO et al., 2015).

Figura 37- Casulo



Fonte: Runqian Mao (MAO et al., 2015).

Figura 38- Adulta *Franklinothrips vespiformis*

Fonte: Runqian Mao (MAO et al., 2015).

4.2.2. Espécie *Selenothrips sp.*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Selenothrips sp* pertence a família Thripidae. É predadora de outros tripses como o *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901)(Thys.: Thripidae) (BLEICHER & MELO, 1996), e apresenta asas mais estreitas e mais finas que as espécies pertencentes à família Aeolothripidae (STEVE NAKAHARA, 2013). Não foram encontradas mais informações na literatura.

4.2.3. Espécie *Scolothrips sexmaculatus* (Pergante, 1894)

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Scolothrips sexmaculatus* foi descrita nos Estados Unidos e pode ser encontrada em várias regiões do Brasil como Bahia, Goiás e São Paulo. As larvas são predadoras de ácaros fitófagos e outros tripses. Durante o seu desenvolvimento a cor do corpo pode mudar de acordo com o tipo de presa consumida, temperatura e condições ambientais. Os adultos são frequentemente encontrados em plantas da família fabaceae.

Esses insetos são caracterizados por possuírem coloração amarela, tórax e tergitos abdominais com marcas cinzas lateralmente; cabeça com três pares de cerdas ocelares, segmentos antenais I–II amarelos, III–VIII cinzas; asas anteriores amplamente claras com três pequenas faixas transversais escuras, basalmente, medialmente e subapicalmente; cabeça com três pares de cerdas ocelares e medem 1 mm de comprimento (ADRIANO, 2017; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

4.3. Espécies de Díptera (Cecidomyiidae e Syrphidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro.

Os insetos da família Cecidomyiidae, conhecidos como mosquitos galhadores, são insetos pequenos, delicados, que têm antenas e pernas relativamente longas e nervação da asa reduzida. A maioria das larvas das espécies são fitófagas, mas nem todas formam galhas ou cecídias nas plantas. Um reduzido número de larvas é predadora ou parasita de afídeos, coccídeos e outros insetos pequenos (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2013).

Os adultos de Syrphidae variam de 4 a 25 mm de comprimento, sendo moscas comuns de coloração variável, com muitas espécies miméticas de vespas e abelhas. As larvas são predadoras, saprófagas, coprófagas, micetófagas ou fitófagas e são encontradas em grande variedade de habitats. Algumas espécies são predadoras de afídeos, tripes e larvas de lepidópteras, desempenhando papel semelhante ao dos besouros coccinelídeos (CARVALHO et al., 2012).

As espécies de Cecidomyiidae e Syrphidae predadoras de pragas do cajueiro estão listadas na Tabela 3, sendo um cecidomyídeo (*Diplosis sp.*) predador do coccídeo *Saissetia oleae* e dois sirfídeos (gênero *Bacca* e *Ocyptamus*) predadores do pulgão *Aphis gossypii* e da mosca-branca *Aleurodicus cocois* (BLEICHER & MELO, 1996).

Tabela 3. Espécies das famílias Cecidomyiidae e Syrphidae predadoras de pragas do cajueiro

Família	Espécie	Presa
Cecidomyiidae	<i>Diplosis sp.</i>	<i>Saissetia oleae</i> (Bernard, 1782) (Hem: Coccidae)
Syrphidae	<i>Bacca clavata</i> (Fabr., 1794)	<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1876 (Hem.: Aphididae)
	<i>Bacca sp</i>	<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846) (Hem.: Aleyrodidae)

Fonte: O próprio autor.

3.3.1. *Espécie Diplosis sp.*

Descrição, Biologia e Comportamento

Não foram encontradas informações na literatura sobre essa espécie.

3.3.2. *Espécie Bacca clavata* (Fabr., 1794)

Descrição, Biologia e Comportamento

Não foram encontradas informações sobre a espécie *Bacca clavata* (Fabr., 1794), mas as espécie do gênero *Bacca* possuem tamanho moderado, com marcas semelhantes as presentes nas vespas e as larvas se alimentam de pulgões (Figura 39) (BACCHA, 2018).

Figura 39- Adulto de *Bacca clavata*



Fonte: Baccha, 2018

3.3.3. *Espécie Bacca sp*

Descrição, Biologia e Comportamento

Não foram encontradas informações na literatura sobre essa espécie, mas as espécies do gênero *Bacca* possuem tamanho moderado, com marcas semelhantes às presentes nas vespas e as larvas são predadoras de pulgões (BACCHA, 2018).

3.3.4. *Espécie Ocyptamus notatus Coq*

Descrição, Biologia e Comportamento

Não foram encontradas informações na literatura sobre essa espécie.

4.4. **Espécies de Hemiptera (Reduviidae e Pentatomidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro**

Dentre as famílias predadoras de insetos, da Ordem Hemiptera (CARVALHO & SOUZA, 2002), apenas a Reduviidae e Pentatomidae apresentam espécies associadas às pragas de cajueiro (Tabela 4).

Os Reduviidae são conhecidos como percevejos assassinos, barbeiros e percevejos de emboscada, tamanho variando de médio a grande, cores castanho-escuro ou preto com desenhos ou manchas amarelas, alaranjadas ou vermelhas. São predadores de outros insetos e alguns são hematófagos (GRAZIA et al., 2012). Dentre as diversas subfamílias de Reduviidae, na Apiomerinae encontra-se o percevejo *Apiomerus* sp., relacionado por Silva et al., (1968) como predador do percevejo *Crinocerus sanctus*.

Os Pentatomidae são cosmopolitas, conhecidos como percevejo-fedorento ou marias-fedidas. Algumas espécies são fitófagas, predadoras de insetos e outras se alimentam de plantas e insetos. Neste caso, alguns predadores só recorrem à alimentação vegetal se faltarem presas necessárias à sua dieta (TRIPLEHORN & JONHSON, 2013). Dentre as subfamílias de Pentatomidae, as espécies de Asopinae se destacam entre os hemípteros predadores pela importância nos setores agrícola e florestal, sobressaindo-se em programas de controle biológico em diversos países onde se utiliza essa prática (PIRES et al., 2016). Em cajueiros

presentes no nordeste brasileiro, relacionam os asopíneos *Alcaeorrhinchus grandis*, *Podisus connexivus* e *P. nigrolimbatus*, como predadores de várias lagartas desfolhadoras (MESQUITA & BRAGA SOBRINHO, 2014) (Tabela 4).

Tabela 4. Espécies da família Reduviidae e Pentatomidae predadoras de pragas do cajueiro.

Família	Espécie	Presa
Reduviidae	<i>Apiomerus sp.</i>	<i>Crinocerus sanctus</i> (Fabricius, 1775) (Hem.:Coreidae)
Pentatomidae	<i>Alcaeorrhinchus grandis</i> <i>Podisus connexivus</i> <i>P. nigrolimbatus</i>	Lagartas desfolhadoras

Fonte: O próprio autor.

4.4.1. Espécie *Apiomerus sp.*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Apiomerus sp* é conhecida popularmente como percevejo predador e tem rostro adaptado para furar as presas (CRASH, 2014). Não há informações na literatura sobre essa espécie, mas o gênero *Apiomerus* é formado por insetos “assassinos” de cores vivas e brilhantes (Figura 40).

Muitas espécies do gênero *Apiomerus* são predadoras de abelhas, podendo semear espécies fluorescentes para atrair e depois predá-las. Na parte dorsal de seu abdômen possuem uma camada de resina adesiva. Existe a hipótese de que essa resina seja derivada de materiais vegetais, tendo a função de proteger os ovos contra a predação principalmente de formigas (APIOMERUS, 2017).

Figura 40- Adulto de *Apiomerus sp*



Fonte: Antonio Lindemberg Martins Mesquita, 2017

4.1.2. Espécie *Alcaeorrinchus grandis*

Descrição, Biologia e Comportamento

Não foram encontradas informações na literatura sobre essa espécie.

Figura 41- Adulto de *Alcaeorrinchus grandis*



Fonte: Antonio Lindemberg Martins Mesquita, 2017

4.1.3. Espécie *Podisus connexivus*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Podisus connexivus* pode ser encontrada em várias culturas agrícolas e florestais nas fases de ovo, ninfa (5 instares) e adultos. Após a eclosão, as ninfas permanecem junto à massa de ovos por um tempo e depois inicia a sua movimentação. Quando se aproximam da mudança de instar se dispersão e se isolam. No quarto instar, as ninfas são reconhecidas pela cabeça, tórax, placas medianas e laterais negras com pontuações vermelho alaranjado, abdômen vermelho vivo um pouco mais largo que o pronoto e forma ovalada. Na fase adulta, os machos são verde claro e fêmeas verde-alaranjado. No período de oviposição, as fêmeas saem à procura de um local ideal para o encaixe dos ovos, depositando um por um até completar a massa de ovos (GONVALVES, et al., 1990).

A espécie é predadora de lepidópteros e coleópteros- pragas (polifagos) (Figura 42). Nas diferentes fases de desenvolvimento, esses predadores necessitam de quantidades e tamanhos de presas diferentes. Ao detectar a presença da presa, o *Podisus connexivus* se torna imóvel com as antenas curvadas sobre a cabeça por alguns segundos. Em seguida eleva o rosto e se mantém na posição de ataque. Se a presa permanecer imóvel, o predador introduzir os estiletos em seu corpo rapidamente e inicia o processo de sucção da hemolinfa. Se a presa conseguir escapar, ele volta a ficar imóvel, esperando o momento certo do próximo ataque (SANTOS, et al., 1995 & GONVALVES, et al., 1990).

Figura 42- Adulto de *Podisus connexivus*



Fonte: Antônio Lindemberg Martins Mesquita, 2014.

4.1.4. Espécie *Podisus nigrolimbatus*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Podisus nigrolimbatus* foi registrada em vários estados do Brasil e na Argentina como importante inimigo natural de pragas em florestas (ARTOLA et al, 1982) citado por BARCELOS, et al., 1991). O ciclo biológico é constituído de ovo, cinco fases de ninfas e adultos. As ninfas e adultos de *P. nigrolimbatus* são predadores de lagartas, ovos, pupas e adultos de insetos praga. A quantidade de consumo pode variar de acordo com os diferentes instares por conta do tamanho das presas (BARCELOS et al., 1991).

4.5. Espécies de Neuroptera (Chrysopidae) Predadoras de Pragas do Cajueiro

Os neurópteros são holometábolos, predominantemente terrestres variando de 2 a 150 mm de comprimento (FREITAS & PENNY, 2012).

As larvas de crisopídeos alimentam-se de insetos pequenos em meio à vegetação e têm hábito de carregar no dorso, as carcaças dos insetos sugados, bem como resíduos encontrados no ambiente. Esse comportamento confere às larvas a denominação de “bicho-lixeiro”. A alimentação dos adultos varia desde a utilização de substâncias açucaradas excretadas por insetos sugadores de seiva e pólen (*Chrysoperla*) e predação em *Chrysopa* (TRIPLEHORN & JONHSON, 2013).

As espécies de Chrysopidae predadoras de pragas do cajueiro estão listadas na Tabela 5. Segundo Bleicher & Melo, (1996), larvas de crisopídeos são predadoras de *Selenothrip srubrocinctus*, *Chrysopa sp.* e *Aleurodicus cocois*. A espécie *A. cocois* também predada por *Chrysoperla externa* e *Ceraeochysa sp.* (TRINDADE, 2012; GOIANA et al., 2017).

Vale salientar que, segundo Freitas, (2002) muitas espécies coletadas em agrossistemas brasileiros foram classificadas como pertencentes ao gênero *Chrysopa*; porém, após estudos mais detalhados, elas foram sinonimizadas ou arrançadas em outros gêneros, como *Ceraeochysa*, *Chrysoperla*, *Chrysopodes*, *Leucochysa* e outros.

Tabela 5. Espécies da família Chrysopidae predadoras de pragas do cajueiro..

Família	Espécie	Presas
Chrysopidae	Larvas de crisopídeos	<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (Giard, 1901) (Thys.: Thripidae)
Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.	<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846)
Chrysopidae	<i>Chrysoperla externa</i>	<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846)
Chrysopidae	<i>Ceraeochysa</i> sp.	<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846)

Fonte: O próprio autor

4.5.1. Espécie Larvas de crisopídeos

Descrição, Biologia e Comportamento

As larvas de crisopídeos são predadoras de pequenos artrópodes. Após predação, carregam em seu dorso carcaça de insetos sugados e outros detritos (figura 43) para formar seu casulo (figura 44), posteriormente, com a ajuda de fios de seda produzidos no túbulo de Malpighi. O hábito de cobrir o corpo com resto de presas dá a espécie o apelido de bicho lixeiro.

As larvas de crisopídeos são do tipo campodeiforme, possuem cabeça triangular, aparelho bucal sugador mandibular, pernas ambulatórias normais, corpo translúcido sendo possível observar o conteúdo alimentar em seu tubo digestivo após alimentação (SOARES & MACÊDO, 2000).

Figura 43- Larva crisopídeos carregando detritos Figura 44- Casulo de crisopídeos



Fonte: Verena Amorim Borba



Fonte: Verena Amorim Borba

4.5.2. *Espécie Chrysopa sp*

.

Descrição, Biologia e Comportamento

Não foram encontradas informações na literatura sobre essa espécie

Figura 45- Adulto de *Chrysopa sp*



Fonte:Enciclopédia Chrysopidae.

3.5.3. *Espécie Chrysoperla externa*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Chrysoperla externa* vive na face inferior das folhas durante o dia e durante a noite são vistos voando em focos luminosos, são encontrados em diversos agroecossistemas, predando várias espécies de insetos. Esses crisopídeos tem corpo delicado, esverdeado, asas membranosas reticuladas, pernas ambulatórias normais, cabeça livre e aparelho bucal do tipo mastigador (Figura 48) (GALLO et al., 2002) citado por (LIRA, 2006).

As fêmeas depositam seus ovos em baixo de folhas secas onde ficam seguros, são pedicelados de cor verde claro até amarelo escuro (Figura 46). As larvas recém eclodidas possuem cabeça triangular, mandíbula, maxila e pernas ambulatórias (Figura 47). Ocorre canibalismo entre larvas e ovos de sua própria espécie, se alimentam também de vários tipos

de presas e ao atingir o terceiro instar, sua voracidade de consumo aumenta podendo chegar a 80% do alimento existente. Essa espécie não carrega em seu dorso o lixo alimentar proveniente da predação, se transforma em pupa e depois em adultos (Gepp, 1984; New, 1975; Canard & Principi, 1984; Caetano et al., 1996; Gepp, 1984 citado por (LIRA, 2006).

Figura 46- Ovos de *Chrysoperla externa* Figura 47- Larva de *Chrysoperla externa*



Fonte: Enciclopedia livre.



Fonte: Enciclopedia livre.

Figura 48- Adulto de *Chrysoperla externa*



Fonte: Enciclopedia livre.

4.5.4. Espécie *Ceraeochysa sp.*

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Ceraeochysa sp.* tem grande valor comercial por ser predador de ovos e larvas de insetos pragas como pulgões presentes no algodão, milho, soja e cana de açúcar, videira e citrus (SCUDELER et al., 2008). O inseto tem cabeça verde pálida, antenas claras, pronoto verde pálido com faixas laterais vermelhos claras ou amareladas, abdômen sem manchas (Figura 49) (DUQUE, 2008).

Figura 49- Adulto de *Ceraeochysa sp*



Fonte: Alec Earnshaw. Registros Ecologicos de la Comunidad

4.6. Espécie de Hymenoptera (*Pteromalidae*) Predadora de Praga do Cajueiro

A família Pteromalidae é composta por vespas, cuja maioria é parasita e ataca uma ampla variedade de hospedeiros. Algumas espécies atacam ovos, larvas, ninfas, pupas e ainda podem viver dentro ou fora do hospedeiro (ecto ou endoparasitas). Os adultos de muitas espécies alimentam-se de líquidos corpóreos do hospedeiro que exsudam da perfuração feita pelo ovipositor do parasita. Outras espécies são predadoras de larvas de Cecidomyiidae da Ordem díptera (MELO et al., 2012). Segundo Bleicher & Melo (1996), o pteromalídeo *Scutellista cyanea* é predador da cochonilha parda *Saissetia oleae* em cajueiro (Tabela 6).

Tabela 6. Espécie da família Pteromalidae predadora de praga do cajueiro.

Família	Espécie	Presa
Pteromalidae	<i>Scutellista cyanea</i> Motsch, 1859	<i>Saissetia oleae</i> (Bernard, 1782) (hem: Coccidae)

Fonte: O próprio autor.

4.6.1. Espécie *Scutellista cyanea* Motsch, 1859

Descrição, Biologia e Comportamento

A espécie *Scutellista cyanea* Motsch, 1859 é conhecida popularmente por vespa (Figura 50). As fêmeas dessa espécie depositam seus ovos sob o escudo da cochonilha negra (Figura 51). As larvas eclodidas se alimentam dos ovos de cochonilha negra presentes no escudo e ao chegar fase adulta (vespas) perfuram um orifício de saída (Associação interprofissional francesa de oliveiras, 2014).

Figura 50- Adulto de *Scutellista cyanea*



Fonte: Joaquim F.P, 2014

Figura 51- Escudo da cochonilha negra



Fonte: Agricultura Biológica

6 CONCLUSÕES

1. Na classe Insecta, existem seis ordens, nove famílias e 26 registros de predadores associados a pragas do cajueiro.
2. A maior diversidade de espécies predadoras associadas a pragas do cajueiro pertence à família Coccinellidae. Contudo, famílias das ordens Neuroptera, Hemiptera, Diptera e Thysanoptera apresentam espécies predadoras que exercem importante papel na manutenção do equilíbrio biológico do agroecossistema caju.
3. As pragas do cajueiro que apresentam maior número de espécies predadoras em condições naturais são o pulgão *Aphis gossypii* e a mosca-branca *Aleurodicus cocois*, consideradas pragas de importância econômica para o cajueiro.
4. Várias espécies predadoras de praga de cajueiro que ocorrem naturalmente em condições de campo, a exemplo de crisopídeos, coccinélídeos e asopíneos, os quais devido a características como agressividade e voracidade, têm sido amplamente estudados no Brasil como ferramenta do Manejo Integrado de Pragas (MIP). Esses inimigos naturais contribuem para o equilíbrio populacional de insetos fitófagos, diminuindo o uso de produtos fitossanitários em agroecossistemas e florestas plantadas, o que favorece a conservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ADRIANO, C. *Scolothrips sexmaculatus*. Os tripes do Brasil, 2017. Disponível em: <http://thysanoptera.com.br/familias/detalhe_uma_familia/435/scolothrips-sexmaculatus>. Acesso: 07 out. 2018.
- AGROFIT (2013). Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 23 set. 2018.
- Agrolink, *Toxoptera aurantii*: Pulgão, 2014) Disponível em https://www.agrolink.com.br/problemas/pulgao_1463.html acesso em: 21 de set .2018.
- Associação interprofissional francesa de oliveiras. **Cianea Scutellista**, 2014. Disponível em: <<https://translate.google.com/translate?hl=pt-BR&sl=fr&u=http://afidol.org/oleiculteur/scutellista-cyanea/&prev=search>> Acesso> 18 mar, 2018.
- ALVES, S. B. *Patologia e controle microbiano: vantagens e desvantagens*. In: ALVES, S. B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. 2, ed. Ver. Atual. Piracicaba: FEALQ, 1998. P. 21-37. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 4).
- Apiomerus. **Enciclopedia livre Hemiptera**: Virtual book, 2017. Disponível em: [http: < http://en.wikipedia.org/wiki/Apiomerus](http://en.wikipedia.org/wiki/Apiomerus)> Acesso: 19 mar. 2018.
- BACCHA (hoverfly). **Enciclopedia livre Diptera**: Virtual book, 2018. Disponível em:<[https://translate.google.com.br/translate?hl=ptBR&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Baccha_\(hoverfly\)&prev=search](https://translate.google.com.br/translate?hl=ptBR&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Baccha_(hoverfly)&prev=search)> Acesso: 15 mar. 2018.
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. **Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil**. 2.ed. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 35 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 9).
- BLEICHER. E.; MELO, Q. M. S. Pragas do cajueiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C.O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa –SPI; Fortaleza: Embrapa – CNPAT, 1998. p. 53-79. Cap.4.
- BARCELOS, J.A.V.; ZANUNCIO, J.C.; SANTOS, G.P.; REIS, F.P. Viabilidade da criação, em laboratório, de *Podisus nigrolimbatus* (Spinola, 1852) (Hemiptera: Pentatomidae) sobre duas dietas. *Rev. Árvore* 15: 316-322, 1991.
- BUENO, V.H.P.; LINS JR. J.C.; MOINO JR, A.; SILVEIRA, L.C.P. **Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável**. Departamento de entomologia - UFLA. 2011. Apostila de Bueno, V; Júnior, J; Júnior A, Silveira, L. Disponível em:

<[http://www.den.ufla.br/attachments/article/75/ApostilaCB%20\(final\).pdf](http://www.den.ufla.br/attachments/article/75/ApostilaCB%20(final).pdf)> Acesso: 29 abri. 2018.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Potencial de insetos predadores no controle biológico aplicado. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; FERREIRA, B.S.C.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: Parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 191- 208. Cap.12.

CIVIDANES, T. M. S.; FREITAS, A.P.; SUGUINO, E. **Controle Biológico com Joaninhas: Uma Tecnologia de Sucesso**. Informações Tecnológicas - Pesquisa & Tecnologia, vol. 11, n. 1, Jan-Jun 2014.

Coleomegilla maculata. **Enciclopedia livre Coleoptera: Virtual book**, 2017. Disponível em: [http: < https://es.wikipedia.org/wiki/Coleomegilla_maculata>](http://es.wikipedia.org/wiki/Coleomegilla_maculata)Acesso em: 18/ 04/ 2018.

CRASH, C. **Percevejos Predadores Apiomerus no Amazonas**, 2014. Disponível em: <<http://www.insetologia.com.br/2014/08/percevejos-predadores-apiomerus-no.html>> Acesso: 19/03/2018.

DIAS, J. A. **Saissetia oleae**. Disponível em: <<http://www.defesavegetal.net/saisol>> Acesso: 25/09/2018.

DIN, S.; ARTHURS, S.P.; Nome Comum: Escala de Coco, Nome científico: *Aspidiotus destructor* Signoret (Insecta: Hemiptera: Diaspididae). University of Florida. EENY-622 , 2015. Disponível em: [https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-
<BR&sl=en&u=http://entnemdept.ufl.edu/creatures/FRUIT/TROPICAL/coconut_scale.htm&prev=search>](https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-
<BR&sl=en&u=http://entnemdept.ufl.edu/creatures/FRUIT/TROPICAL/coconut_scale.htm&prev=search>) Acesso: 23 mar. 2018.

DUQUE, F. J. S. **Espécies de Ceraeochrysa Adams (Neuroptera: Chrysopidae) Presentes em Pomares de Citrus spp., na Venezuela**. Trabalho de dissertação. Agronomia. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, São Paulo, 2008.

FREITAS, J. R. de. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE DANO DE *Crinocerus sanctus* (Fabricius 1775) EM *Vigna unguiculata* (L.) WALP. José Roberto Brito Freitas – Teresina: UFPI, 2006.

FREITAS, S.; PENNY, N. D. Neuroptera. In: RAFAEL, J. A. ;MELO, G. A.; CARVALHO, C. J.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos. 2012. p. 538 - 552.

FERNANDES, W. B.; TARSITANO, M. A. A.; COSTA T.V. Análise econômica da cultura do cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) na região de Mirandópolis (SP). – Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira, 2007.

FERREIRA, M. A. J. F & DUARTE, O. R. O Caju gerando emprego e renda. Pagina rural, 2015. Disponível em: <http://www.paginarural.com.br/artigo/728/o-caju-gerando-emprego-e-renda>> Acesso em: 29 out. 2018.

GIOLO, F.; SILVA, L.D.; PRADO, D.; S, SÁ, M.S; GAVA, C.A.T.; PARANHOS, B.A.J. Biologia da joaninha *Exochomus bimaculosus* mulsant (Coleoptera: Coccinellidae), predadora nativa da Cochonilha-do-Carmim, criada sobre hospedeiro alternativo, *Sitotroga Cerealella* (Lepidoptera: Pyralidae). In: **Congresso brasileiro de entomologia**, 22., 2008, Uberlandia. Ciência, tecnologia e inovação: anais. Viçosa, MG: UFV, 2008.

GOIANA, E.S.S.; DIAS-PINI, N.S.; GOMES FILHO, A.A.H.; CHAGAS NETO, F.V.; BARROS, L.M.; PASTORI, P.L.; DUQUE, F.J.S. **Preferência de Clones à Mosca-branca e Distribuição Temporal da Praga e seu Predador**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza-CE, 2017.

GONCALVES, L.; BUENO, V.H.P.; CARVALHO, C.F. Controle Biológico em *Eucalyptus* spp: 1. Etologia de ninfas e adultos de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). IPEF, n.43/44, p.70-73, 1990.

GONZÁLEZ, G. *Azya orbigera orbigera* Mulsant, 1850. Los Coccinellidae de Perú, 2013. Disponível em: <https://www.coccinellidae.cl/paginasWebPeru/Paginas/Azya_orbigera_Peru.php> Acesso: 10 mar. 2018.

GONZÁLEZ, G. *Hyperaspis festiva* Mulsant, 1850. Los Coccinellidae de Perú, 2017. Disponível em: <https://www.coccinellidae.cl/paginasWebPeru/Paginas/Hyperaspis_festiva_Peru.php> Acesso: 19 abr. 2018.

GRAVENA, S. **Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, s/n, p.281-299, abr.1992 Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3839/1130>> Acesso: 29 abri. 2018.

GRAZIA, J.; CAVICHIOLI, R. R.; FERNANDES J. A. M.; TAKIYA, D. M. Hemiptera. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). **Insetos do Brasil: Diversidade de Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2012. p. 347-406. Cap.28.

GUERREIRO, J.C. **A importância das joaninhas no controle biológico de pragas no Brasil e no mundo**, São Paulo, edição número 5, periodicidade semestral, jun de 2004. Disponível em:

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/6xRKHS59mQ0AipM_2013-4-26-14-30-29.pdf>. Acesso: 18 jul. 2018.

KAGI, F. Defesa vegetal. Net, 2018. Disponível em: <http://www.defesavegetal.net/slenru> Acesso: 06 de ago de 2018.

LEITE, M. V. Biologia de *Aphis gossypii* GLÖVER, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em Cultivares de *Cucurbita* spp. e sua Interação com o Predador *Ceraeochrysa cubana* (HAGEN, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Biblioteca Central da UFLA. Lavras, 2006.

LIRA, R, S; BATISTA, J. L. **Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce**. Revista de biologia e ciências da terra. V.6. n.2, 2006.

MAO, R.; XIO, Y.; ARTHURS, S.P. Nome Comum: Tripes Vespiformes
 nome científico: *Franklinothrips vespiformis* Crawford (Insecta: Thysanoptera:
 Aeolothripidae), 2015. Disponível
 em:<http://entnemdept.ufl.edu/creatures/BENEFICIAL/vespiform_thrips.htm> Acesso: 07
 out.2018.

LIMA, V.P.M.S. **Cultura do Cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, Branco do
 Nordeste do Brasil, 1988. 486 p

MARTIN, N.A. **Joanhade escala de Gumtree - Rhyzobiusventralis** . Insetos Interessantes
 e outros Invertebrados. 2016. Disponível
 em:<<https://nzacfactsheets.landcareresearch.co.nz/factsheet/InterestingInsects/Gumtree-scale-ladybird---Rhyzobius-ventralis.html>> Acesso: 17 mar. 2018.

MELO, G. R.; AGUIAR, A. P.; BARRETT, B. R. G. HymenopteraLinnaeus, 1758. In:
 RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI,S.A.;
 CONSTANTINO,R. (Ed.). **Insetos do Brasil**: Diversidade de Taxonomia. Ribeirão Preto:
 Holos, Editora, 2012. p. 554- 612. Cap. 35.

MENDES, A. S. L. **Análise do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na Sojicultura da
 Microrregião de Chapadinha**. Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA – Chapadinha- Ma:
 UFMA, 2017. Disponível em:
 <<file:///C:/Users/Samsung/Desktop/ultimas%20pesquisas%20monografia/mip%20monografia.pdf>> Acesso: 25 abr. 2018.

MESQUITA, A.L.M.; MOTA, M do S.C.; SILVA, M.N.C. Grau de infestação de mosca-
 branca em clones de cajueiro- comum no semiárido do Piauí. Fortaleza: Embrapa
 Agroindústria Tropical, 2017. 17 p.(Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e
 desenvolvimento, 127).

MESQUITA, A.L.M.; BRAGA SOBRINHO, R. **Ocorrência de inimigos naturais de
 pragas em cajueiro no estado do ceará (Brasil)**.Essentia, Sobral, v.16, n. 1, p. 103- 110,
 2014.

MESQUITA, AL.M.; PINI, N.S.D.; SOBRINHO, R.B.; **Sistema de produção do cajueiro:
 Pragas do cajueiro**, Embrapa Agroindutria tropical, sistema de produção 1, 2016. Disponível
 em:https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7705&p_r_p_-996514994_topicoId=10319 Acesso: 20/ 11/2018.

MILLÉO, J.; MEIRA, W.V. **Morfologia dos Coccinelini (Coleoptera: Coccinelidae)
 Depositados na Coleção Entomológica dos Campos Gerais do Paraná**. Publicação do
 Projeto Entomologistas do Brasil. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Paraná, v. 3, 2012.

MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A. Thysanoptera Haliday, 1836. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p.408-422.

NAIS, J. **Aspectos biológicos de *Azya luteipes* Mulsant, 1850 (Coleoptera: Coccineliidae) em *Coccus viridis* Green, 1889 (Hemiptera: Coccidae)**. Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal - São Paulo: UNESP, 2008. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp063918.pdf>> Acesso: 10 de mar de 2018.

OLIVEIRA, V.H.; et al., **Sistema de produção: Cultivo do Cajueiro**. Brasília, DF: Embrapa Agroindústria Tropical. ISSN 16788702 Versão eletrônica Jan/2003. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckhw71702wx5eo0a2ndxydw61k0r.html> Acesso em: 17 ago. 2018.

PAIVA, J. **Praga ataca mais de 3 mil cajueiros**, 2010. Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/praga-ataca-mais-de-3-mil-cajueiros/149484> acesso: 01 out. 2018.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico: terminologia. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p.1-13.

PATHAN, N.P; BHARPODA, T.M; BORAD, P.K. Registro de coccinélido *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) anterior à aranha vermelha àcaro (*Tetranychus urticae* Koch.) em quiabo, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench em Gujarat médio. Ambiente Biótico, anteriormente Insect Environment. Vol. 21 (4). Jan-março de 2016. Disponível em: [https://translate.google.com/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.currentbiotica.com/Insect/Volume21-4/IE-21\(4\)-Paper-6.pdf&prev=search](https://translate.google.com/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.currentbiotica.com/Insect/Volume21-4/IE-21(4)-Paper-6.pdf&prev=search) Acesso: 19 abr. 2018.

PIRES, E.M.; NOGUEIRA, R.M.; FERNANDES, B.V.; MANICA, C.L.M. Predadores Asopinae: sua importância econômica e ambiental. In: Pires, E.M. (Ed.). **Controle biológico: Estudos, aplicações e métodos de criação de predadores asopíneos no Brasil**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2016. p.82-91.cap.3.

QUEIROZ, D. L.; FERNÁNDES, J. I. R.; ZANUNCIO, J.C. Pragas em viveiro de eucalipto. In: WENDLING, I.; DUTRA, L.F. **Produção de mudas de eucalipto**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2017. P.192: il. color. Cap 5. Disponível em: <http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/Pragas%20viveiro%20eucalipto.pdf> Acesso: 10 de jun. 2018.

ROSA, A. P. S. A. **Manejo integrado de Pragas: Medidas para controlar o uso indiscriminado de agrotóxicos e evitar danos econômicos**, 2018. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25761&secao=Colunas%20e%20Artigos>> Acesso: 01 set. 2018.

SANTOS, T.M. dos; SILVA, E. do N.; RAMALHO, F. de S. **Desenvolvimento Ninfal de *Podisus connexivus* BERGROTH (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro.** Pesquisa Agropecuária Brasileira.n.2. v.30 p.163-167, 1995.

SCUDELER, E. L.; NANYA, S.; CONTE, H. **Ocorrência de *Ceraeochrysa sp.* (Neuroptera, Chrysopidae) em Culturas de Milho Safrinha.** Revista indexada no Periódica, índice de revistas Latino Americanas em Ciências. Universidade de Maringá, Paraná. Encontro Maringaense de Biologia –XXIII Semana da Biologia, 2008. Disponível em: <<http://old.dbi.uem.br/Zoologia2008.pdf>> Acesso: 08 out. 2018.

SERRANO, L. A. L.; PESSOA, P. F. A. P. **Sistema de produção do Caju: Aspectos Econômicos da Cultura do Cajueiro.** Brasília- DF: Embrapa Agroindústria Tropical. ISSN 1678- 8702 versão eletrônica Jan, 2016. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7705&p_r_p_-996514994_topicoId=10308> Acesso em: 17 ago. 2018.

SILVA, A, G.; GALVÃO, D, M.; GONÇALVES, C, R.; GONÇALVES, A, J, L.; GOMES, J.; SILVA, M, N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo de insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitas e predadores,** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622p.,pt. II, t. 1.

SOARES, J.J.; MACEDO, L.P.M. **Criação de *Chrysoperla Externa* para o Controle Biológico de Pragas do Algodoeiro.** Circular técnico. Campina Grande, ago. 2000. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA-2009-09/14457/1/CIRTEC36.pdf>> Acesso: 23 mar. 2018.

SOUSA, E. P.S. de. Bioatividade do óleo essencial de *Piper tuberculatum* (JACQ.) sobre o percevejo- vermelho- do - caupi *Crinocerus sanctus* (FABR.) (Hemiptera: Coreidae). Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco/UFP- TERESINA-PI, 2011.

SOUZA, E.S.H.; PIRES C.S.S.; CARNEIRO, R.G.; SUJII E.R. *Hyperaspis Festiva* (Mulsant, 1850) (Coleoptera: Coccinellidae). In: SOUZA, E.S.H.; PIRES C.S.S.; CARNEIRO, R.G.; SUJII E.R. **Predadores e Parasitoides: Aliados do Produtor Rural no Processo de Transição Agroecológica.** 1ª edição. Brasília, DF: Emater, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 16- 34, 2001. Disponível em: <http://plataforma.cpacp.embrapa.br/mostrar_pdf.php?search=89> Acesso: 19 abr. 2018.

STEVE NAKAHARA. Ordem Thysanoptera: Trips. In: TRIPLEHORN, C.A; JONHSON, N.F. **Estudos dos Insetos.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.335- 342. Cap. 23.

TARAVATI, S.; MANNION, C.; GLENN H.; OSBORNE. L. Natural Enemies of Rugose Spiraling Whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) in the South Florida Landscape. Series of the Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension, 2013.

TORDIN, C. Embrapa mostra a importância do Manejo Integrado de Pragas na Agrishow, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1671932/embrapa-mostra-a-importancia-do-manejo-integrado-de-pragas-na-agrishow>> Acesso: 01 set. 2018.

TRINDADE, T.; LIMA, A.F. *Predação de espécies de moscas brancas (hemíptera: aleyrodidae) por Chrysoperla Steinmann (Neuroptera: Chrysopidae) no Estado do Rio de Janeiro- Brasil. Entomotropica*, vol.27, n.2, p.71-75, 2012.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 7^a Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 809 p.

Toxoptera aurantii (Boyer de Fonscolombe), 2014. Disponível em: <http://www.agri.huji.ac.il/mepests/pest/Toxoptera_aurantii/> Acesso: 06 de mar. 2018.

VIEIRA, L. P. **Controle de mosca- branca- do- cajueiro, *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (Hemiptera: Aleyrodidae), com fungos entomopatogênicos, detergente neutro e óleo vegetal**. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF – Campos do Goytacazes, Rio de Janeiro, 2007.

ZANETTI, R. **Manejo de lagartas desfolhadoras**. Notas de aula de ENT 115 - Manejo Integrado de Pragas Florestais. Disponível em: <http://www.arefloresta.org.br/uploads/downloads/000362016145413.pdf> Acesso: 25 set. 2018.