



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

**YAGO LOURENÇO DE CARVALHO**

**INSETOS BROQUEADORES ASSOCIADOS AO CAJUEIRO**

**FORTALEZA**

**2022**

YAGO LOURENÇO DE CARVALHO

INSETOS BROQUEADORES ASSOCIADOS AO CAJUEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Área de atuação: Fitossanidade

Orientadora pedagógica: Profa. Dra. Niedja Goyanna Gomes Gonçalves.

Orientador técnico: Dr. Antonio Lindemberg Martins Mesquita.

FORTALEZA

2022

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

---

- C329i Carvalho, Yago Lourenço de.  
Insetos broqueadores associados ao cajueiro / Yago Lourenço de Carvalho. – 2022.  
58 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Profa. Dra. Niedja Goyanna Gomes Gonçalves.  
Coorientação: Prof. Dr. Antonio Lindemberg Martins Mesquita.
1. Anacardium occidentale. 2. Revisão. 3. Coleoptera. 4. Lepidoptera. 5. Manejo. I. Título.  
CDD 630
-

YAGO LOURENÇO DE CARVALHO

BIODIVERSIDADE, ECOLOGIA E MANEJO DE INSETOS BROQUEADORES  
ASSOCIADOS AO CAJUEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso de Agronomia da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.  
Área de atuação: Fitossanidade

Orientadora pedagógica: Profa. Dra. Niedja  
Goyanna Gomes Gonçalves.

Orientador técnico: Dr. Antonio Lindemberg  
Martins Mesquita.

Aprovada em: 02/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Niedja Goyanna Gomes Gonçalves  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr. Antonio Lindemberg Martins Mesquita  
Embrapa Agroindústria Tropical

---

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

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Érica Costa Calvet  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Francisca Antonia e José Jacob.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha existência, saúde e por ter me guiado até aqui, concedendo sabedoria em cada momento.

Aos meus pais, Francisca Antonia Cunha Souza e José Jacob de Carvalho de Neto, pelo apoio e compreensão nas minhas escolhas, assim como o estímulo ao estudo da ciência desde sempre.

À minha namorada Alana Samara Sousa do Carmo por ser meu porto seguro e minha conselheira para todas as horas. Por me ajudar a passar pelos melhores e piores momentos dessa graduação e por toda paciência, compreensão e apoio nas minhas decisões.

Aos meus orientadores Niedja Goyanna Gomes Gonçalves e Antonio Lindemberg Martins Mesquita, pelo acolhimento e orientação durante os anos.

Aos avaliadores, Fernando João Montenegro de Sales e Érica Costa Calvet, por aceitarem participar desta etapa fundamental em minha formação.

À Universidade Federal do Ceará por possibilitar a minha formação profissional e crescimento pessoal.

À Embrapa Agroindústria Tropical, por me proporcionar um local de aprendizagem e apoio a produção científica.

Aos meus amigos Josias, Ruan, Egídio e Lorena, que me acompanharam e me ajudaram a suportar esses longos anos.

Aos colegas do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Entomologia pelo companheirismo ao longo dos anos.

E a todos que contribuíram de alguma forma em minha jornada.

“À beira da glória, estou pairando sobre um momento de verdade.”

**Lady Gaga, 2011**

## RESUMO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma árvore decídua de tronco tortuoso, amplamente cultivada no Nordeste brasileiro, onde concentra-se mais de 98% da produção de seu principal produto, a amêndoa da castanha de caju. No tocante aos gargalos da produção, um dos maiores fatores que contribuem para a redução da produção nacional são os problemas fitossanitários. Considerando os artrópodes, foram listados 99 insetos e 7 ácaros em diferentes regiões do país. Em termos de diversidade, as Ordens Coleoptera e Lepidoptera apresentavam maiores números de espécies, sendo enumerados 34 e 28 insetos diferentes respectivamente. Dentre estes, os broqueadores consistem em insetos que adentram e se aprofundam nos tecidos das plantas, se alimentando e residindo neles. As brocas podem se alimentar de qualquer parte da planta, estando o material vivo ou morto, podendo levar a severos danos em pomares, desde a redução da produção individual de cada planta a morte de todo pomar. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão das espécies com hábito broqueador pertencentes às Ordens Coleoptera e Lepidoptera associadas ao cajueiro, destacando-se as espécies, sua morfologia, ecologia e seu possível manejo. A lista dos insetos broqueadores, em cajueiro, foi completada e atualizada consultando-se a literatura, foram realizadas coletas em campo experimental e áreas de produção, onde os danos e identificação dos insetos foi realizada. Foram identificadas 20 espécies de hábito broqueador em associação ao cajueiro, totalizando 18 coleópteros e 2 lepidópteros. Dos coleópteros estudados, a família Cerambycidae foi a que apresentou maior número de insetos com hábito broqueador. Dentre os curculionídeos, *Marshallius anacardii* e *M. bondari* são responsáveis por alta taxa de mortalidade em pomares. Somente dois lepidópteros associados ao cajueiro possuem hábito broqueador, sendo estas *Anacampsis phytomiella* e *Anthistarcha binocularis*. A traça da castanha afeta diretamente o principal produto do cajueiro, sendo um importante causador de danos econômicos. A ocorrência de mudança de hábito em broqueamento de ramos pode dificultar seu controle e intensificar seu período de ocorrência. Com exceção da traça da castanha e da broca das pontas do cajueiro, há falta de registro de produtos químicos para o combate às demais pragas, devendo o produtor recorrer a métodos culturais e alternativos.

**Palavras-chave:** *Anacardium occidentale*; Revisão; Coleoptera; Lepidoptera; Manejo.

## ABSTRACT

The cashew tree (*Anacardium occidentale* L.) is a deciduous tree with a crooked trunk, widely cultivated in Northeastern Brazil, where is concentrated more than 98% of the production of its main product, the cashew nut kernel. With regard to the production bottlenecks, one of the biggest factors that contribute to the reduction of national production is phytosanitary problems. Considering arthropods, 99 insects and 7 mites were listed in different regions of the country. In terms of diversity, the Orders Coleoptera and Lepidoptera had the highest number of species, with 34 and 28 different insects respectively. Among these, the borers consist of insects that penetrate and deepen the tissues of plants, feeding and residing in them. The borers can feed on any part of the plant, whether the material is alive or dead, and can lead to severe damage in orchards, from the reduction of the individual production of each plant to the death of the entire orchard. The objective of this work was to carry out a review of species with a boring habit belonging to the Orders Coleoptera and Lepidoptera associated with cashew trees, highlighting the species, their morphology, ecology and possible management. The list of boring insects in cashew trees was completed and updated by consulting the literature, collections were carried out in the experimental field and production areas, where the damage and identification of insects was carried out. 20 species of boring habit were identified in association with the cashew tree, totaling 18 Coleoptera and 2 Lepidoptera. Of the coleopterans studied, the Cerambycidae family had the highest number of insects with a boring habit. Among curculionids, *Marshallius anacardii* and *M. bondari* are responsible for a high mortality rate in orchards. Only two lepidopterans associated with cashew trees have a boring habit, these being *Anacamptis phytomiella* and *Anthistarcha binocularis*. The chestnut moth directly affects the main product of the cashew tree, being an important cause of economic damage. The occurrence of habit change in branch boring can make its control difficult and intensify its period of occurrence. With the exception of the chestnut moth and the cashew branch borer, there is no record of chemical products to combat other pests, and the producer must resort to cultural and alternative methods.

**Keywords:** *Anacardium occidentale*; Review; Coleoptera; Lepidoptera; Management

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cartograma da produção de Caju no Brasil.....	14
Figura 2 - Cartograma da produção de Caju no Ceará.....	15
Figura 3 - <i>Anacardium occidentale</i> L.....	17
Figura 4 - Adulto e larva de <i>Marshallius anacardii</i> .....	25
Figura 5 - Exsudação de resina causada por <i>Marshallius anacardii</i> .....	26
Figura 6 - Larvas de <i>Marshallius anacardii</i> encontradas em tronco decepado.....	27
Figura 7 - Adulto de <i>Marshallius bondari</i> .....	28
Figura 8 - Similaridade entre Adulto de <i>Marshallius bondari</i> , a esquerda e de <i>Marshallius anacardii</i> a direita.....	28
Figura 9 - Planta de cajueiro morta apresentando retenção foliar, devido o ataque de <i>Marshallius bondari</i> .....	29
Figura 10 - Adulto de <i>Conotrachelus sp</i> .....	30
Figura 11 - Adulto de <i>Hypothenemus obscurus</i> .....	31
Figura 12 - Adulto e larva de <i>Apate terebrans</i> .....	33
Figura 13 - Adulto de <i>Apate monachus</i> .....	35
Figura 14 - Larvas de Cerambycidae.....	36
Figura 15 - Adultos de Trachyderini associados ao cajueiro.....	38
Figura 16 - Adulto de <i>Paranyssicus. conspicillatus</i> .....	38
Figura 17 - Adulto de <i>Retrachydes thoracicus</i> danificando pedúnculo.....	39
Figura 18 - Presença da larva de Cerambycidae em cajueiro.....	39
Figura 19 - Adultos de <i>Oncideres spp.</i> associados ao cajueiro.....	41
Figura 20 - Ramo serrado por <i>Oncideres sp</i> .....	42
Figura 21 - Adulto e larva de <i>Enoplocerus armillatus</i> .....	43
Figura 22 - Adulto de <i>Anacampsis phytomiella</i> .....	45
Figura 23 - Interior da castanha consumido por <i>Anacampsis phytomiella</i> e sua pupa.....	45

Figura 24 - Orifício de saída do adulto de <i>Anacampsis phytomiella</i> .....	46
Figura 25 - Ataque de <i>Anacampsis phytomiella</i> em ramo.....	47
Figura 26 - Adulto e larva de <i>Anthistarcha binocularis</i> .....	48
Figura 27 - Murcha do ramo causada por <i>Anthistarcha binocularis</i> .....	49
Figura 28 - Orifício de saída de <i>Anthistarcha binocularis</i> .....	49
Figura 29 - Inflorescência morta por ataque de broca-das-pontas, com acúmulo de fezes nas folhas.....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Insetos broqueadores do Cajueiro de acordo com Bleicher e Melo, 1996.....	23
Tabela 2	Insetos broqueadores do Cajueiro após revisão.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ACC	Amêndoa da Castanha do Caju
LCC	Líquido da Castanha do Caju
<i>syn</i>	Sinonímia

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	O cajueiro.....	17
2.1.1	<i>Botânica</i> .....	17
2.1.2	<i>Fenologia</i> .....	18
2.1.3	<i>Importância Socioeconômica</i> .....	19
2.1.4	<i>Substituição de Copa</i> .....	19
2.2	Insetos associados ao cajueiro.....	20
2.2.1	Ordem Coleoptera.....	20
2.2.2	Ordem Lepidoptera.....	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1	Coleoptera - Curculionidae.....	23
4.1.1	<i>Descrição Morfológica</i> .....	23
4.1.2	<i>Hábitos e Alimentação</i> .....	24
4.1.3	<i>Broca do Tronco do Cajueiro - Marshallius anacardii Lima, 1979</i> .....	24
4.1.4	<i>Broca da Raiz do Cajueiro - Marshallius bondari Rosado-Neto, 1989</i> .....	27
4.1.5	<i>Conotrachelus spp. Dejean, 1835</i> .....	30
4.1.6	<i>Besouro da Casca - Hypothenemus obscurus Fabricius, 1801</i> .....	31
4.2	Coleoptera – Bostrichidae.....	32
4.2.1	<i>Descrição Morfológica</i> .....	32
4.2.2	<i>Hábitos e Alimentação</i> .....	33
4.2.3	<i>Apate terebrans Pallas, 1772</i> .....	33
4.2.4	<i>Apate monachus Fabricius, 1775</i> .....	34
4.3	Coleoptera – Cerambycidae.....	35
4.3.1	<i>Descrição Morfológica</i> .....	35
4.3.2	<i>Hábitos e Alimentação</i> .....	36
4.3.3	<i>Cerambycinae (Trachyderini e Elaphidiini)</i> .....	37
4.3.4	<i>Lamiinae (Onciderini)</i> .....	40
4.3.5	<i>Prioninae (Callipogonini)</i> .....	42

<b>4.4</b>	<b>Lepidoptera – Gelechiidae.....</b>	<b>43</b>
<b>4.4.1</b>	<b><i>Descrição Morfológica.....</i></b>	<b>43</b>
<b>4.4.2</b>	<b><i>Hábitos e Alimentação.....</i></b>	<b>44</b>
<b>4.4.3</b>	<b><i>Traça da castanha - Anacampsis phytomiella Busck, 1914.....</i></b>	<b>44</b>
<b>4.4.4</b>	<b><i>Broca das pontas - Anthistarcha binocularis Meyrick, 1929.....</i></b>	<b>47</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

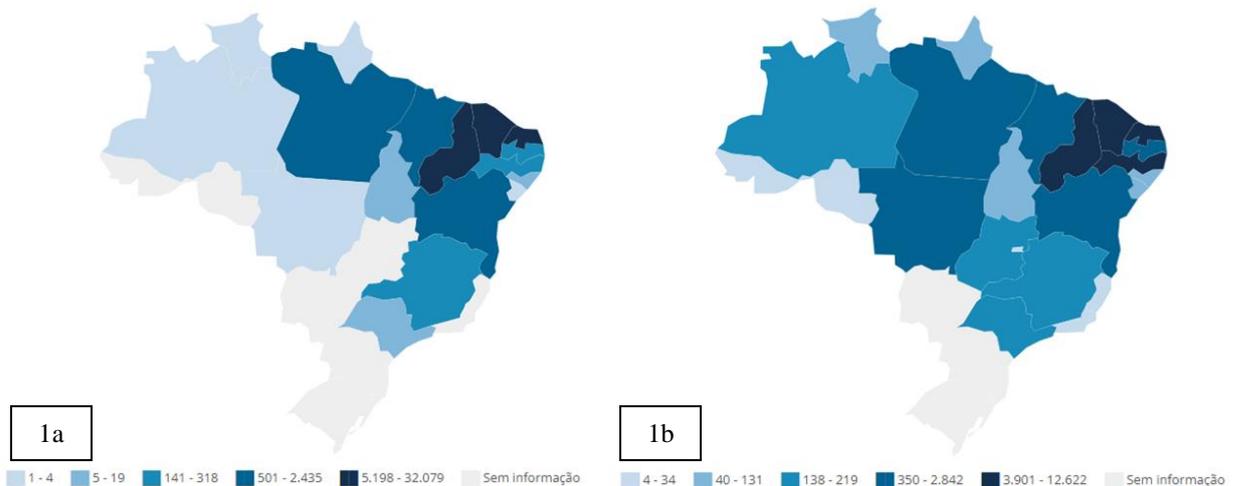
O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma árvore decídua de tronco tortuoso, heliófita e espontânea em regiões costeiras no norte e nordeste do país (LORENZI, 1998). A maior diversidade de cajueiro, única espécie cultivada do gênero, encontra-se no Nordeste brasileiro, onde concentra-se mais de 98% da área ocupada com cajueiro no Brasil. Deste total, 80% são cultivados nos Estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, onde a expansão da cultura se deu, principalmente, às condições climáticas favoráveis, ao baixo preço das terras, à maior concentração de indústrias de beneficiamento de castanhas e pedúnculo (CRISÓSTOMO, 2003).

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, emitido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção nacional obteve números de 51.278 toneladas de castanha e 45.005 toneladas de pedúnculo (Figura 1), somente o Nordeste do Brasil foi responsável por respectivamente 98,68% (50.602 toneladas de castanha) e 96,10% (43.252 toneladas de pedúnculo) desta produção. No Nordeste, se destaca a produção do Estado do Ceará (Figura 2), com 32.079 toneladas de castanha (62,56% da produção nacional), e 11.629 toneladas de pedúnculo (25,84% da produção nacional).

Figura 1 – Cartograma da produção de Caju no Brasil. 1a, Produção de Castanha em toneladas. 1b, Produção de Pedúnculo em toneladas.

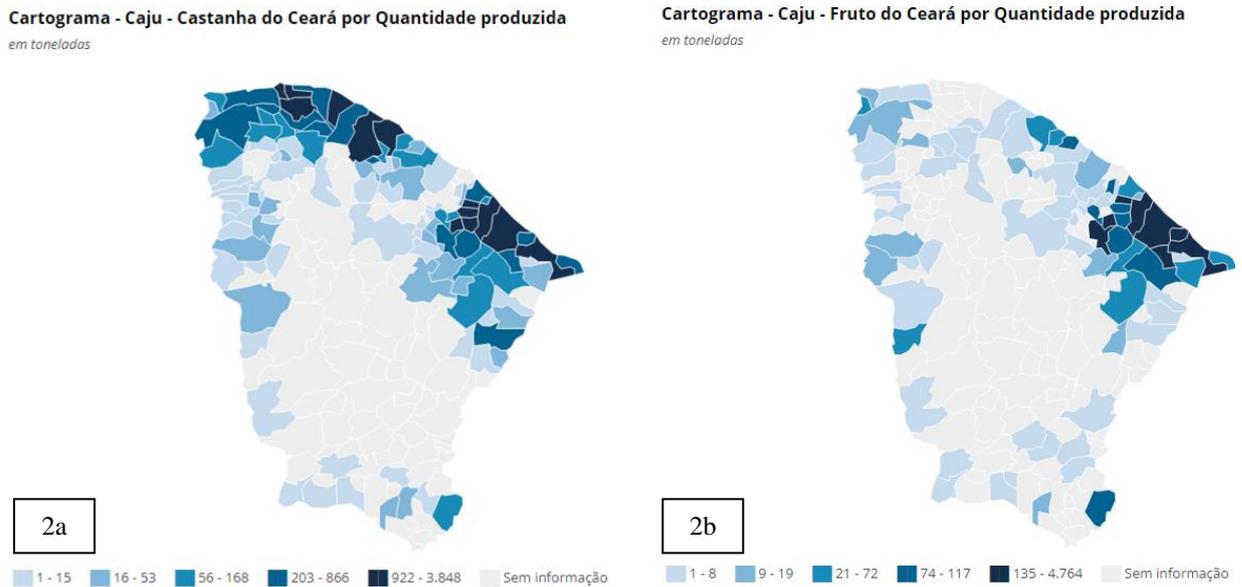
Cartograma - Caju - Castanha do Brasil por Quantidade produzida em toneladas

Cartograma - Caju - Fruto do Brasil por Quantidade produzida em toneladas



Fonte: IBGE, 2017

Figura 2 – Cartograma da produção de Caju no Ceará. 2a, Produção de Castanha em toneladas. 2b, Produção de Pedúnculo em toneladas.



Fonte: IBGE, 2017

Além da irrefutável importância econômica, a cadeia do caju gera empregos na entressafra das demais explorações agropecuárias, empregando, em 2006, cerca 180 mil trabalhadores no campo e 20 mil na indústria, fato que agrega ainda maior importância social para a cajucultura no Estado do Ceará (FRANÇA et al., 2008).

No tocante aos gargalos da produção, um dos maiores fatores que contribuem para a redução da produção nacional são os problemas fitossanitários. Segundo o Programa Nacional de Pesquisa de Caju (ARAUJO e PARENTE, 1991), com a implantação do cultivo de cajueiro em moldes empresariais, houve o surgimento de vários problemas de ordem fitossanitária, mostrando a suscetibilidade da cultura a insetos, ácaros e patógenos. Ainda segundo o Programa Nacional, apesar da existência de estudos sobre identificação, flutuação e etiologia destes agentes, assim como recomendações de controle, o reduzido número de produtos eficientes e registrados para uso em cajueiro, bem como a falta de tecnologias adequadas à aplicação, constituem entraves para a adoção de medidas protetivas de forma rotineira em seu cultivo.

Considerando os artrópodes, Bleicher e Melo (1996) levantaram informações sobre as diferentes espécies de insetos e ácaros associados a esta cultura tropical. Na época, foram listados 99 insetos e 7 ácaros em diferentes regiões do país. Em termos de diversidade, as Ordens Coleoptera e Lepidoptera apresentavam maiores números de espécies, sendo enumerados 34 e 28 insetos diferentes respectivamente. No entanto, novas espécies, desde

então, foram registradas em associação com a cultura, como evidenciado por Mesquita e colaboradores (2017), onde foram listadas quatro novas espécies de cerambicídeos se alimentando de diversas partes da planta, sendo necessário portanto, maiores estudos sobre a diversidade destes seres.

Em termos de fitofagia, os insetos podem ser divididos em dois grandes grupos de alimentação: externa, sendo considerado aqui o consumo foliar direto por mastigação, e interna, compreendendo os insetos minadores, broqueadores, sugadores de seiva e galhadores. Dentre estes, os broqueadores consistem em insetos que adentram e se aprofundam nos tecidos das plantas, se alimentando e residindo neles. As brocas podem se alimentar de qualquer parte da planta, estando o material vivo ou morto, podendo levar a severos danos em pomares, desde a redução da produção individual de cada planta a morte de todo pomar (PALLINI, 2004).

Frente a voracidade dos ataques dos broqueadores e a grande diversidade de espécies dos insetos nas duas Ordens supracitadas, assim como a importância da produção de caju no Brasil e em especial no Ceará, é vital a organização e aprofundamento na interação inseto-planta destes seres com a cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão das espécies com hábito broqueador pertencentes às Ordens Coleoptera e Lepidoptera associadas ao cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), destacando-se as espécies, suas características morfológicas, seus hábitos alimentares, seus relativos danos a planta e seu possível manejo, visando facilitar e difundir o conhecimento a cerca destes seres no âmbito agrícola.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O cajueiro

#### 2.1.1 Botânica

O cajueiro, *Anacardium occidentale* L., é uma planta de origem brasileira da família Anacardiaceae, e a única das 22 espécies do gênero *Anacardium* a ser explorada comercialmente (SERRANO, 2016a).

Em suas características botânicas apresenta sistema radicular pivotante logo abaixo da superfície, com raízes laterais distribuídas horizontalmente em toda a sua periferia com emissões de raízes verticais. Quanto a parte aérea apresenta ramificação baixa e porte variado, sendo classificado em função do porte como comum (gigante) ou anão (anão-precoce) (Figura 3), sendo mais comuns os cajueiros entre 8 m e 15 m de altura (SERRANO, 2016a).

Figura 3 – *Anacardium occidentale* L. 3a, Cajueiro comum. 3b, Cajueiro anão.



Fonte: Serrano, 2016.

Possuem folhas simples, ovais, inteiras e sem estípulas, com limbo coriáceo, espesso e glabro, nervuras salientes na face abaxial. As folhas novas possuem consistência delicada e coloração variável de verde-claras a roxo-avermelhadas, tornando-se verde-escuras em até 3 semanas após a emergência. (SERRANO, 2016a).

Apresenta inflorescência do tipo panícula no ápice dos ramos, caracterizada por um cacho terminal com ramificações em formato piramidal. As flores são pentâmeras, variando de 200 a 500 flores por panícula, existindo em uma mesma panícula flores hermafroditas e flores masculinas (andromonoica). A flor hermafrodita ao ser fecundada apresenta seu pedicelo mais largo e de coloração arroxeadada, que com seu desenvolvimento

(hipertrofia) será formado o pedúnculo do caju. A partir dos óvulos fecundado, o ovário também inicia o crescimento, dando origem ao fruto verdadeiro do cajueiro, a castanha (SERRANO, 2016a).

A castanha consiste em um aquênio reniforme de cor acinzentada, composto pela amêndoa (semente) e pelo pericarpo (casca), o qual sua camada intermediária da casca, apresenta alvéolos preenchidos pelo líquido da casca da castanha (LCC). A semente do cajueiro apresenta o principal produto econômico do cajueiro em todo o mundo, a amêndoa da castanha-de-caju (ACC), sendo esta um tecido de reserva para o desenvolvimento inicial do embrião (SERRANO, 2016a).

### ***2.1.2 Fenologia***

De acordo com Serrano, 2016b, o cajueiro apresenta crescimento vegetativo intermitente, sendo a umidade relativa do ar e a intensidade e distribuição das chuvas os principais fatores controladores das fenofases do cajueiro, as quais compreendem: Repouso vegetativo, queda das folhas, crescimento vegetativo, floração e frutificação. O cajueiro-anão apresenta tendência de antecipação das fenofases quando comparado ao cajueiro-comum.

O repouso vegetativo compreende o período em que cajueiro apresenta reduzido crescimento vegetativo, com escassa ou nenhuma emissão brotações novas nos meses chuvosos. É seguido pela queda das folhas (subcaducifólia), logo após o período das chuvas mais intensas, a qual acentua-se a partir de maio, atingindo picos em julho a agosto. Após o término do período chuvoso, as gemas apicais dos ramos iniciam sua abertura, emitindo novas brotações que darão origem a novos ramos vegetativos e reprodutivos. A diminuição brusca da pluviosidade e a crescente insolação se apresentam como fatores estimulantes à brotação das gemas (SERRANO, 2016b).

A floração do cajueiro ocorre a partir de junho, durante a estação seca, na qual predomina pouca nebulosidade e alta insolação, com pico de florescimento no mês de agosto. O período de florescimento perdura por, aproximadamente, 100 dias, de julho a outubro, sendo observado, não raramente, grande variação no início e na duração do período de florescimento (SERRANO, 2016b).

A frutificação ocorre com tendência de maior concentração de caju maduros nos meses de outubro, novembro e dezembro. O processo de frutificação se inicia por volta de 7 dias da fecundação, sendo observado o surgimento dos maturis (frutos jovens). A castanha

atinge seu tamanho máximo por volta de 35 dias após a fecundação, porém o desenvolvimento da amêndoa é mais lento, não seguindo o crescimento da castanha. A maturação completa da castanha e pedúnculo ocorre em média, de 52 a 60 dias após a fecundação da flor, quando o pedúnculo apresenta coloração intensa de amarelo a vermelho e a castanha na coloração acinzentada (SERRANO, 2016b).

### ***2.1.3 Importância Socioeconômica***

De acordo com Pessoa e Serrano, 2016, do cajueiro se aproveita tudo. Da castanha se extrai a amêndoa que é seu principal produto, sendo também possível extrair a película que reveste a amêndoa, rica em tanino e utilizada na indústria química. Da casca da castanha, extrai-se o LCC, usado na indústria química e de lubrificantes, o resíduo gerado da casca pode ser utilizado como fonte de energia por meio de queima em fornalhas. Seu pedúnculo pode ser comercializado *in natura* em feiras e supermercados podendo também ser processado para a obtenção do suco ou da polpa e ser usado ainda na fabricação de diversos produtos (principalmente doces) e na alimentação animal. Dos restolhos dos galhos podados, as cascas das árvores e as folhas, por serem fontes de tanino e goma, são aproveitadas na indústria química e na geração de energia (queima).

A produção de caju confere uma relevância estratégica na permanência no campo, uma vez que concentrada no período seco, ou seja, na entressafra das principais culturas alimentícias no Nordeste, resulta em redução da flutuação na ocupação de mão-de-obra, principalmente, no campo (LEITE e PESSOA, 2004). A cultura é explorada por aproximadamente 195 mil produtores, dos quais 75% possuem áreas inferiores a 20 hectares, estimando-se uma geração anual de cerca de 250 mil empregos diretos e indiretos na cadeia produtiva.

### ***2.1.4 Substituição de Copa***

Os cajueiros-comuns, mais encontrados no Nordeste, foram propagados quase exclusivamente por sementes (PESSOA e SERRANO, 2016), gerando uma acentuada variação genética nas plantas, resultando em uma baixa produtividade onde aproximadamente 62% das plantas de cajueiro-comum produzem abaixo de quatro kg de castanha por safra, (PARENTE et al.,1993).

Diante desse contexto, a técnica da substituição de copa tem sido bastante

utilizada desde a década passada nos principais estados produtores de castanha-de-caju, sendo aplicada em pomares de cajueiros com baixa produtividade e em condições de intenso entrelaçamento das copas, tendo como resultados a redução do porte das plantas e a elevação da produção (MONTENEGRO, 2011).

O processo de substituição de copa em cajueiros inicia-se com decepamento no tronco das plantas, em bisel, a 0,40 m do nível do solo (MONTENEGRO, 2002), sendo realizada a enxertia de propágulos (borbulhas) provenientes de plantas matrizes com características genéticas superiores (BARROS E ROSSETTI, 2016) nas novas brotações que surgem no tronco, sendo empregados clones de cajueiro-anão precoce.

O corte drástico do cajueiro, porém, resulta em severo enfraquecimento da planta, podendo esta não sobreviver ao processo, a depender das condições em que se encontra. Ainda, o enfraquecimento devido ao corte torna a planta mais suscetível ao ataque de pragas e doenças que potencializam a morte do porta-enxerto ou da planta já enxertada.

## **2.2 Insetos associados ao cajueiro**

Bleicher e Melo (1996), relacionaram 99 insetos e 7 ácaros, associados a cultura do caju em diferentes regiões do Brasil. Dentre os insetos associados, a Ordem Coleoptera se destaca em maior diversidade de espécies associadas, com um total de 34 espécies de diferentes hábitos, seguida pela Ordem Lepidoptera que totaliza 29 espécies associadas a cultura. As características das Ordem são descritas a seguir.

### ***2.2.1 Ordem Coleoptera***

Desta ordem, pertencem os besouros distinguíveis dos demais insetos pela forte esclerose do exoesqueleto e dos élitros, que quando em repouso, cobrem as asas membranosas. São insetos holometabólicos (endopterigotos) de maioria ovípara. Possuem alta diversidade de hábitos alimentares, possuindo considerável importância agrícola (COSTA LIMA, 1952).

### ***2.2.2 Ordem Lepidoptera***

A ordem Lepidoptera também se destaca em diversidade nas espécies associadas, totalizando 29 espécies de acordo com Bleicher e Melo, 1996. De acordo com Lima, 1945, são pertencentes a esta ordem as borboletas e as mariposas, diferenciáveis dos demais insetos

pela presença de probóscide (espíritromba) presente na maioria dos Lepidópteros, e de suas asas revestidas de escamas. São insetos holometabólicos e ovíparos, das quais as larvas, chamadas lagartas, em sua maioria, têm hábitos terrestres e por serem fitófagas, algumas espécies são consideradas daninha com potencial de devastação em culturas agrícolas.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado por meio de pesquisa e revisão bibliográfica, sendo realizado um levantamento dos insetos de hábitos broqueadores que se alimentam do cajueiro em alguma fase de seu desenvolvimento. A revisão foi feita consultando-se, inicialmente, obras de referência como o livro Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil, de Bleicher e Melo (1996), o Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas plantas do Brasil – seus parasitos e predadores, de SILVA et al. (1968) e os tomos de Insetos do Brasil, de Costa Lima (1952, 1953, 1955 e 1956).

A lista dos insetos broqueadores, em cajueiro, foi completada e atualizada consultando-se a literatura especializada publicada por outros autores. Os hábitos, comportamentos e manejo foram determinados através de consulta de literatura específica para cada espécie ou grupo de espécies.

De forma complementar a revisão, foram coletados espécimes em campo experimental e áreas de produção, onde os danos e identificação dos insetos foi realizada, a fim de enriquecimento do trabalho. Os insetos coletados em campo foram montados em laboratório e incorporados ao acervo de pragas do Laboratório de Entomologia, da Embrapa Agroindústria Tropical para armazenamento e preservação dos espécimes

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a literatura de Bleicher & Melo (1996), 14 espécies de broqueadores possuíam associação à cultura do cajueiro, em níveis diferentes de prejuízos (Tabela 1).

Tabela 1 – Insetos broqueadores do Cajueiro de acordo com Bleicher e Melo, 1996.

Insetos Broqueadores do Cajueiro (1996)			
Ordem	Família	Espécie	Órgão Atacado
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Anthistarcha binocularis</i>	Inflorescência
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Apate monachus</i>	Tronco
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Apate terebrans</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Nyssicus quadrinus</i>	Galhos e Tronco
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trachyderes rufipes</i>	Não informado
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trachyderes rufipes ab.fulvipennis</i>	Não informado
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trachyderes striatus</i>	Não informado
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trachyderes succinctus</i>	Suposto
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres dejeani</i>	Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres saga</i>	Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres ulcerosa</i>	Não informado
Coleoptera	Curculionidae	<i>Marshallius anarcardii</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Curculionidae	<i>Marshallius multisignatus</i>	Tronco e Galhos doentes
Coleoptera	Curculionidae	<i>Marshallius bondari</i>	Raiz

Fonte: Adaptado de Bleicher e Melo, 1996

Destas espécies, a existência de sinonímias e outros erros de identificação se faziam presente, sendo necessário a correta atualização. Além destas, novas espécies de hábito broqueador foram descritas, como os cerambicídeos (Coleoptera, Cerambycidae) presentes no trabalho de Mesquita et al., 2017, e outras anteriormente descritas sem a especificação do hábito, foram registradas com o comportamento broqueador.

A descrição da morfologia e ecologia das famílias e espécies destes insetos é realizada a seguir.

### 4.1 Coleoptera - Curculionidae

#### 4.1.1 Descrição Morfológica

Conhecidos popularmente como brocas, bicudos, carunchos ou gorgulhos (sendo este último, segundo Costa Lima, 1956, o mais apropriado por derivar de *Curculio*). Possuem forma muito variável, sendo geralmente reconhecidos pelo rostro alongado, com o aparelho bucal mastigador situado em seu ápice (RAFAEL, 2012). As se encaixam e se articulam nas laterais do rostro (COSTA LIMA, 1956; GALLO, 2002).

Consistem em besouros de exoesqueleto bem esclerosados, mesmo que pequenos, cobertos por cerdas ou escamas. Possuem coloração, castanho-escuro a negra, de aspecto semelhante a casca de árvores ou detritos vegetais, o que os torna de difícil localização. (BORROR & DELONG, 1969; RAFAEL, 2012).

As larvas de aspecto característico, curculioniformes, são ápodas, hipognatas e eucéfalas, tendo corpo esbranquiçado e encurvado, com a cabeça em tons pardos. São desprovidas de ocelos. (COSTA LIMA, 1956).

#### **4.1.2 Hábitos e Alimentação**

A maioria dos curculionídeos, adultos e larvas, é fitófaga, sendo capazes de escavar profundos orifícios em frutos, sementes, caules e raízes. As fêmeas geralmente ovipositam em tais orifícios onde as larvas, de maioria endofítica, se alimentam dentro do órgão afetado. Há também a existência de espécies que ovipositam no solo ou na superfície do tecido vegetal. (GALLO, 2002; RAFAEL, 2012). Geralmente empupam dentro do tecido ou no solo, construindo abrigo, célula ou casulo para sua proteção até o fim da metamorfose. (COSTA LIMA, 1956; RAFAEL, 2012).

Quando perturbados, muitas espécies têm o hábito de encolher suas pernas e antenas, permanecendo imóveis (BORROR & DELONG, 1969).

São potencialmente a família da ordem Coleoptera mais numerosa e de maior importância econômica, possuindo grande número de espécies que causam danos as plantas cultivadas pelo homem. (GALLO, 1988; RAFAEL, 2012).

#### **4.1.3 Broca do Tronco do Cajueiro - *Marshallius anacardii* Lima, 1979**

Em estudo realizado por Lima, 1979, foi identificado que o inseto que atacava o cajueiro era na verdade uma espécie nova, tendo sido confundida com o *Marshallius multisignatus* Boheman, 1836 (*syn. Heilipus multisignatus*), sendo *Marshallius anacardii* o nome dado à praga desde então.

#### 4.1.3.1 Descrição Morfológica

De acordo com Lima, 1979, os adultos possuem corpo castanho escuro, com pontuações granulosa glabra, nas regiões dorsal e lateral do pronoto, com élitros recobertos por escamas amarelas, castanhas e negras, formando manchas de formado variado. Apresentam rostro e pernas avermelhados, com escurecimento no ápice dos fêmures. Apresentam mancha grande e característica no metasterno, de cor amarelada. Os comprimentos médios para os machos e fêmeas são de 9,97 e 10,05 mm respectivamente (Figura 4).

Figura 4 – Adulto e larva de *Marshallius anacardii*. 4a, Adulto. 4b, Larva.



Fonte: Celli Muniz, 2022 e Mesquita, 2022

#### 4.1.3.2 Hábitos e Alimentação

Os insetos adultos possuem hábito noturno, escondendo-se sob a casca das plantas atacadas ou camuflando-se no tronco durante o dia, partindo à vida ativa a noite (CARVALHO et al., 1972; MELO e BLEICHER, 1998). Pela pouca disposição da broca em se locomover de uma árvore a outra, é possível encontrar diferentes graus de infestação nos cajuais (LIMA, 1979). A poda e corte de plantas, assim como os sintomas de doenças, aparentam atrair o inseto (LIMA, 1979; CARVALHO et al., 2022). As fêmeas ovipositam próximo a região do colo da planta.

No período larval, a larva inicialmente encontra-se próximo a superfície do caule, pouco abaixo da casca, onde fazem galerias rasas, aprofundando-se à medida que se desenvolvem, penetrando no lenho ao final do estágio larval, onde é construído uma célula para o estágio de pupa (CARVALHO et al., 1972; BARROS et al., 1993; MELO e

BLEICHER, 1998). Durante o processo de perfuração da madeira, os excrementos em forma de serragem, são depositados para fora da galeria, auxiliando no reconhecimento do ataque da praga. (LIMA, 1979). Os adultos emergem dos orifícios. Sendo uma praga multivoltina, são geradas várias gerações por ano (LIMA, 1979).

#### 4.1.3.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Com o desenvolvimento das larvas, a presença dos orifícios nas plantas se torna uma evidencia característica da presença do inseto. Devido a formação das galerias, a casca da árvore se torna frouxa e quebradiça (BARROS et al., 1993).

A exsudação de resina se faz presente (Figura 5). Com a progressão dos danos causados pelo ataque, a planta pode começar a apresentar sintomas como exsudação de goma dos ferimentos, amarelecimento e queda das folhas, levando a morte dos ramos e por fim da própria planta. Devido a este conjunto de sintomas, o sintoma de ataque do inseto pode ser confundido com os sintomas causados por ataque do fungo *Lasiodiplodia theobromae*, causador da doença da resinose no cajueiro.

Figura 5 – Exsudação de resina causada por *Marshallius anacardii*.



Fonte: Vania Castiglioni, 2022

Em áreas de substituição de copa, de acordo com Carvalho et al., 2022 (informação pessoal), os sintomas iniciais dos ataques nas brotações enxertadas se manifestam por uma clorose internervural nas folhas inferiores que evoluem para as folhas

superiores. De posse destes sintomas, é possível encontrar as larvas na base das brotações que variam em número de 1 a 2. Na base da brotação encontra-se o início das galerias e a massa de tecido vegetal solto com presença de serragem (fezes de larva). Há registro de até 24 larvas por tronco (Figura 6).

Figura 6 – Larvas de *Marshallius anacardii* encontradas em tronco decepado.



Fonte: Mesquita, 2022

#### 4.1.3.4 Controle

Por ser uma praga de caule, o controle era baseado na erradicação e queima das plantas atacadas, sendo uma recomendação inviável a depender do grau de infestação da praga. (CARVALHO et al., 1972; MELO e BLEICHER, 1998). Segundo Carvalho et al., 2022 (informação pessoal), ao identificar o início dos sintomas dos ataques, deve ser realizado a raspagem e escarificação do tronco na região atacada para a remoção das larvas evitando a mortalidade da planta.

#### 4.1.4 Broca da Raiz do Cajueiro - *Marshallius bondari* Rosado-Neto, 1989

##### 4.1.4.1 Descrição Morfológica

Similares a *M. anacardii* (Figuras 7 - 8), porém em maior tamanho e robustez

(POLICARPO, 2014). De acordo com Rosado-Neto, 1989, apresentam corpo negro densamente coberto por escamas marrons, pretas e amarelas, gerando formatos variados. Apresentam escamas ferrugíneas no rostro e escamas esparsas de cor pálida a amarronzada nos fêmures. Nos élitros, apresentam na metade apical, manchas largas, obliquas e irregulares formadas por escamas amarelas, o que auxilia na diferenciação de *M. anacardii*. Os machos podem chegar aos 15 mm de comprimento enquanto as fêmeas mais de 17 mm.

Figura 7 – Adulto de *Marshallius bondari*.



Fonte: Autoral

Figura 8 – Similaridade entre Adulto de *Marshallius bondari*, a esquerda e de *Marshallius anacardii* a direita



Fonte: Autoral

#### 4.1.4.2 Hábitos e Alimentação

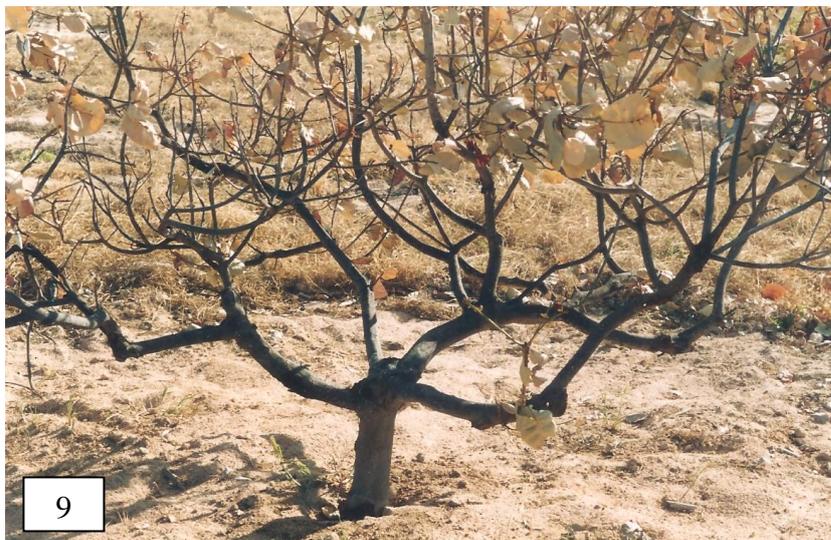
Possuem hábitos noturnos semelhante a *M. anacardii*, havendo também pouca disposição em locomoção de uma planta a outra. De acordo com L. de C. Marback (ROSADO-NETO, 1989), a fêmea deposita seus ovos próximo ao colo da planta.

Após eclodir, a larva penetra nos tecidos da planta, seguido em direção às raízes e formando galerias. Durante o crescimento, as larvas podem voltar a explorar as partes mais altas das plantas. Plantas novas atacadas podem ter seu sistema radicular completamente destruído, levando a mortalidade. A larva, ao entrar em processo de pupa, fabrica um abrigo oval, com terra e resto vegetal, no qual passará pela metamorfose e emergirá como adulto. Essas cavidades também podem ser formadas abaixo da linha do solo, sendo a emergência dos adultos na estação chuvosa seguinte. O ataque e presença das larvas ocorrem de forma mais frequente nos meses de agosto a outubro. (ROSADO-NETO, 1989; MESQUITA et al, 2016).

#### 4.1.4.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Devido o ataque se dar nas raízes da planta, ele ocorre de forma inicialmente imperceptível, ocasionando a morte precoce da planta. A retenção foliar após a morte da planta é a principal indicação da presença da broca da raiz (Figura 9). Policarpo, 2014 atribuiu a morte com retenção foliar a *M. anacardii*, sendo na verdade um indicador de *M. bondari*.

Figura 9 – Planta de cajueiro morta apresentando retenção foliar, devido o ataque de *Marshallius bondari*



Fonte: Mesquita (s.d)

#### 4.1.4.4 Controle

A praga pode ser controlada pelo arranquio das plantas atacadas, seguido de revolvimento do solo à uma distância de 1 metro ao redor da planta, a uma profundidade de 60 cm. O material sobre o solo revolvido deve ser imediatamente encoiverado e queimado após o revolvimento (Mesquita et al, 2016).

#### 4.1.5 *Conotrachelus* spp. Dejean, 1835

##### 4.1.5.1 Descrição Morfológica

Citado por Silva et al. (1968) em associação ao pedúnculo, o gênero *Conotrachelus* compreende besouros de 5 a 10 mm de coloração amarronzada (Figura 10), as larvas ápodas apresentam coração pálida e cabeça escura (GALLO, 1988).

Figura 10 – Adulto de *Conotrachelus* sp.



Fonte: Delgado e Couturier, 2014

##### 4.1.5.2 Hábitos e Alimentação

As fêmeas ovipositam no pseudofruto, onde as larvas penetram e se alimentam da polpa do pedúnculo (GALLO, 1988; DELGADO e COUTORIER, 2014). No final de seu desenvolvimento, a larva abandona o pseudofruto, caindo no solo, onde permanece a uma profundidade rasa, permanecendo no período de pupa que dura de 6 a 8 dias (GALLO, 1988; DELGADO e COUTORIER, 2014). Os adultos permanecem no solo durante o dia, ocultos

sob a vegetação ou nos detritos acumulados, subindo no tronco ao anoitecer, onde acasalam (DELGADO e COUTORIER, 2014).

#### 4.1.5.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Perfurações na casca do pedúnculo, podendo a polpa ser totalmente destruída, se tornando endurecida e necrótica (DELGADO e COUTORIER, 2014).

#### 4.1.5.4 Controle

Apesar dos danos diretos ao pseudofruto, não há relatos de danos expressivos à produção no Brasil, não havendo necessidade ou indicação de controle para a cultura.

### 4.1.6 Besouro da Casca - *Hypothenemus obscurus* Fabricius, 1801

#### 4.1.6.1 Descrição Morfológica

Adultos de corpo marrom escuro, machos com 0,9 mm de comprimento e fêmeas com 1,4 a 1,6 mm. Pronoto prolongado, encobrindo a cabeça. Élitro fracamente estriado e protíbias com uma série de 4 a 6 dentículos com alvéolos na margem distal externa; tarso cilíndrico (WOOD, 2007) (Figura 11).

Figura 11 – Adulto de *Hypothenemus obscurus*.



11

Fonte: IFAS Extension, University of Florida, 2022

#### 4.1.6.2 Hábitos e Alimentação

Possuem hábitos fitófagos e polífagos, se alimentando de caules, frutos, sementes e nozes de uma grande variedade de plantas (WOOD, 2007). Os machos não realizam voos, e permanecem toda a vida dentro das galerias e realizando poligamia consanguínea (FLETCHAMAN et al, 1995).

Citado inicialmente por Silva et al. (1968) em associação ao cajueiro (*Hypothenemus sp.*), foi estudado por Ghizoni (2015) infestando galhos de cajueiro em Santarém, Pará. Foi observado que o ataque dos besouros se concentrou em galhos finos nas partes distais e recentemente diferenciadas, sendo observado ataque mais intenso em árvores menores (GHIZONI, 2015). Também foi citado por Naik et al, 2012, infestando castanhas verdes de caju em Karnataka, Índia, em uma baixa porcentagem de danos, não havendo relatos deste tipo de ataque ao cajueiro no Brasil.

#### *4.1.6.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta*

Pequenos orifícios nos galhos gerados pela entrada dos adultos que escavam o tecido da planta, havendo exsudação de goma dos orifícios (GHIZONI, 2015). Não há relatos sobre a geração de danos econômicos a partir destas injúrias.

#### *4.1.6.4 Controle*

Como não há danos econômicos relacionados ao inseto, não há necessidade ou indicação de controle.

## **4.2 Coleoptera - Bostrichidae**

### *4.2.1 Descrição Morfológica*

Consistem em besouros de corpo cilíndrico e tegumento fortemente esclerosado, com tubérculos ou asperezas. Apresentam cabeça hipognata e protórax globoso, formando um capuz sobre a cabeça. Possuem élitros truncados e achatados na parte posterior. As antenas são clavadas e os três ou quatro últimos segmentos apresentam-se bem destacados uns dos outros (COSTA LIMA, 1953).

As espécies são de cor negra, castanha ou castanha-avermelhada e comprimento variando de 1 a 50 mm (RAFAEL, 2012). As larvas esbranquiçadas apresentam formato de C

e são do tipo escarabiforme (GALLO, 2002; AGBOTON et al, 2019).

#### 4.2.2 Hábitos e Alimentação

Apresentam nutrição essencialmente xilófaga, se criando em madeira seca. Eventualmente broqueiam galhos e troncos de plantas vivas podendo causar prejuízos vultosos (COSTA LIMA, 1953). Os adultos são capazes de broquear a madeira dura verticalmente e escavar galerias horizontais onde ovipositam e geralmente morrem, bloqueando a entrada da galeria contra predadores e parasitoides. As larvas prosseguem broqueando paralelas a superfície, onde cada geração se aprofunda um pouco mais, prosseguindo depois para próximo da superfície, onde passam pelo processo de pupa (RAFAEL, 2012).

#### 4.2.3 *Apate terebrans* Pallas, 1772

##### 4.2.3.1 Descrição Morfológica

Consistem em besouros pretos de 25 mm com pequenas antenas e élitros finamente pontuados e truncados na extremidade posterior. A larva esbranquiçada apresenta formato curvo e primórdios de pernas torácicas visíveis (GALLO, 2002; AGBOTON et al, 2019) (Figura 12).

Figura 12 –Adulto e larva de *Apate terebrans*. 12a Adulto. 12b Larva.



Fonte: Autoral; Mesquita (s.d)

##### 4.2.3.2 Hábitos e Alimentação

Os adultos de *A. terebrans* se alimentam da madeira viva dos cajueiros. O besouro de hábito noturno perfura orifícios no tronco e nos galhos, construindo uma galeria única e contínua no sentido ascendente, removendo o alburno próximo à casca. As larvas se desenvolvem preferencialmente em árvores doentes ou mortas (SOUZA et al, 2009; AGBOTON et al, 2019).

#### *4.2.3.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta*

A presença do besouro pode ser facilmente diagnosticada pela presença de serragem acumulada na base da árvore e pelos orifícios de entrada dos adultos que podem de 0,8 a 2,8 cm. A perfuração dos orifícios e abertura das galerias provoca a quebra e queda do caule e dos ramos podendo causar a morte de árvores jovens. A planta, em reação ao ataque, exsuda resina na entrada do orifício, fechando sua entrada (AGBOTON et al, 2019).

#### *4.2.3.4 Controle*

Para o controle, deve ser realizado a eliminação dos ramos atacados e caídos, podendo se fazer uso da fosfina em pasta colocada na entrada dos orifícios (GALLO, 2002). Também é possível a inserção de um arame nos tuneis a fim de matar o adulto, ou da injeção de produtos químicos voláteis com seringa, sendo o orifício fechado posteriormente com argila. O dano da broca é usualmente pequeno e restrito a poucas árvores, sendo facilmente mantido sob controle com um monitoramento adequado (TOPPER, 2002).

### ***4.2.4 Apate monachus Fabricius, 1775***

#### *4.2.4.1 Descrição Morfológica*

Similar a *A. terebrans*, porém com comprimento de 13,2 mm em média e coloração preta amarronzada (BONSIGNORE, 2012) (Figura 13).

Figura 13 – Adulto de *Apate monachus*



Fonte: Ventura, 2013. Via biodiversidadvirtual.org

#### 4.2.4.2 Hábitos e Alimentação

Assim como *A. terebrans*, os adultos se alimentam da madeira viva, perfurando orifícios em troncos e galhos de árvores jovens e saudáveis onde constrói suas galerias. No entanto, o adulto prefere madeira morta ou árvores secas e murchas para oviposição, uma vez que nestas a condições ótimas para o desenvolvimento larval (BONSIGNORE, 2012).

#### 4.2.4.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Como para *A. terebrans*, os orifícios de entrada e a presença de serragem são os principais indícios da presença do inseto, não sendo relatados maiores danos econômicos.

#### 4.2.4.4 Controle

As mesmas recomendadas para *A. terebrans*.

### 4.3 Coleoptera – Cerambycidae

#### 4.3.1 Descrição Morfológica

Conhecidos popularmente como serra-paus ou longicórnios, são reconhecidos principalmente pelas antenas longas, geralmente inseridas em emarginação dos olhos e tarsos criptopentâmeros com segmento bilobado. Compreende besouros de comprimento de 3 a 200

mm, geralmente alongados e cilíndricos de pubescência variável. As cores variam desde o preto e castanho a brilhantes e metálicos. (BORROR & DELONG, 1969; RAFAEL, 2012; GALLO, 1988).

As larvas (Figura 14) ápodas, cilíndricas e esbranquiçadas, do tipo buprestiforme, diferem dos buprestídeos por não apresentarem a extremidade tão alargada (BORROR & DELONG, 1969).

Figura 14 – Larvas de Cerambycidae



Fonte: Mesquita, 2017

#### 4.3.2 Hábitos e Alimentação

Os besouros adultos, apresentam hábitos fitófagos, podendo ser encontrados se alimentando de flores, folhagens, seiva ou da polpa de frutos maduros (RAFAEL, 2012; COSTA LIMA, 1955). Usualmente, os de colorido vistoso se alimentam de flores e os de cores discretas apresentam hábito noturno, podendo ser encontrados em repouso sobre caules e galhos durante o dia. Geralmente são bons voadores e depositam seus ovos nas fendas das cascas de árvores (RAFAEL, 2012; BORROR & DELONG, 1969).

As larvas em sua maioria são brocas caulinares de muitas espécies arbóreas, havendo preferência da maioria por árvores recém cortadas, mortas ou danificadas. As galerias formadas pelas larvas possuem secção circular e usualmente se aprofundam em linha reta antes de se curvarem, podendo se alimentarem de casca, floema, seiva ou cerne de

árvores. (RAFAEL, 2012; BORROR & DELONG, 1969).

Os adultos possuem vida curta, geralmente morrendo após a postura dos ovos, as larvas por sua vez, podem levar de poucos a meses a vários anos para seu desenvolvimento a depender da qualidade do tecido do hospedeiro (RAFAEL, 2012).

Em virtude da semelhança dos ataques, comportamentos e danos econômicos dos cerambicídeos ao cajueiro, considerando também a probabilidade de ocorrências de outras espécies ainda não relatadas, estes foram agrupados neste estudo em suas respectivas subfamílias e tribos.

### 4.3.3 Cerambycinae (*Trachyderini e Elaphidiini*)

#### 4.3.3.1 Descrição Morfológica

De acordo com Costa Lima, 1955, os cerambicíneos são caracterizados por suas tíbias anteriores inteiramente roliças e desprovidas de sulco, último segmento dos palpos frequentemente truncado no ápice subtriangular e cabeça com a frente relativamente estreita e pouco inclinada em relação com o vertex.

De acordo com Mesquita et al, 2017, são relacionadas sete espécies de cerambicíneos de hábito broqueador associados ao cajueiro. Destas seis espécies são pertencentes a tribo Trachyderini (Figura 15), sendo estas *Andraegoidus rufipes* Fabricius, 1787 (syn. *Trachyderes rufipes*), *Andraegoidus fabricii* Dupont, 1838 (syn. *Trachyderes rufipes ab.fulvipennis*), *Chydarteres striatus striatus* Fabricius, 1787 (syn. *Trachyderes striatus*), *Trachyderes succinctus succinctus* Linnaeus, 1758, *Retrachydes thoracicus thoracicus* Olivier, 1790 (syn. *Trachyderes thoracicus*) e *Dorcacerus barbatus* Olivier, 1790. Uma única espécie de broqueador da tribo Elaphidiini (Figura 16) é associada ao cajueiro sendo essa *Paranyssicus conspicillatus* Erichson, 1847 (syn. *Nyssicus quadrinus*).

Figura 15 – Adultos de Trachyderini associados ao cajueiro. 15a *Andraegoidus rufipes*, 15b *Andraegoidus fabricii*, 15c, *Chydarteres striatus striatus*, 15d, *Trachyderes succinctus succinctus*, 15e, *Retrachydes thoracicus thoracicus*, 15f, *Dorcacerus barbatus*.



Fonte: Cerambycidae Catalog Search, 2022

Figura 16 – Adulto de *Paranyssicus conspicillatus*



Fonte: Cerambycidae Catalog Search, 2022

#### 4.3.3.2 Hábitos e Alimentação

As larvas das espécies citadas atuam como brocas caulinares, broqueando preferencialmente ramos. As galerias formadas no interior dos ramos são em definidas e seguem de cima para baixo, em direção ao maior diâmetro da planta, porém sem grande expressão econômica. Os adultos de Trachyderini, por sua vez, podem atacar os pedúnculos (Figura 17), reduzindo sua qualidade à comercialização (MESQUITA et al, 2017).

Figura 17 – Adulto de *Retrachydes thoracicus* danificando pedúnculo



Fonte: Mesquita, 2017

#### 4.3.3.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

O ataque nos ramos (Figura 18) é caracterizado pela formação de uma massa formada de resina e serragem. A galeria no interior do ramo impede a translocação da seiva e provoca a morte do ramo. Nos pedúnculos, os danos de Trachyderini se caracterizam por lesões na casca e na polpa, causada pela ingestão por parte do inseto adulto (MESQUITA et al, 2017).

Figura 18 – Presença da larva de Cerambycidae em cajueiro. 18a, Exsudação de resina derivada do ataque da larva. 18b, Galeria característica com presença de larva de cerambicídeo no ramo.



Fonte: Mesquita, 2017

#### 4.3.3.4 Controle

Apesar dos danos diversos, os cerambicíneos não possuem grande expressão econômica. Para o controle em ramos mais finos, o corte e destruição do ramo pode ser utilizado, não sendo recomendado, no entanto, para os ramos grossos devido aos prejuízos à arquitetura das plantas. Nesse caso, pode ser realizado a eliminação da larva no interior do ramo pela introdução de um arame no orifício ou aplicando produtos tóxicos ao inseto, como querosene ou aplicação de fosfina em pasta na base do orifício (MESQUITA et al, 2017; GALLO, 2002).

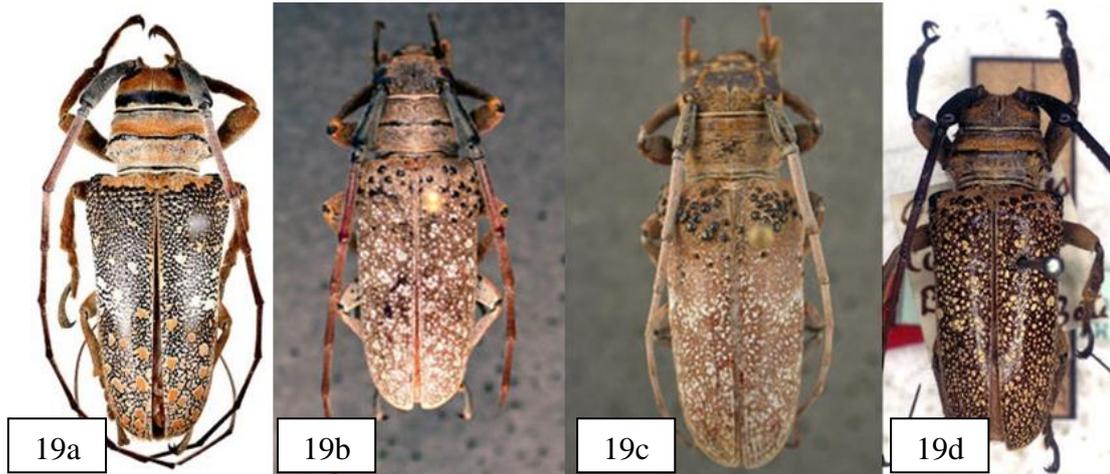
#### 4.3.4 Lamiinae (*Onciderini*)

##### 4.3.4.1 Descrição Morfológica

Os besouros da subfamília Lamiinae são caracterizados por suas tíbias anteriores apresentando sulco oblíquo interno ou posterior, último segmento dos palpos fusiforme, e acicular e cabeça com a fronte larga e verticalizada. (COSTA LIMA, 1955). Para o cajueiro é registrada a ocorrência de espécies do gênero *Oncideres* (Lamiinae, *Onciderini*) (Figura 19), sendo estas *Oncideres dejeani* Thomson, 1868, *Oncideres saga* Dalman, 1823, *Oncideres ulcerosa* Germar, 1823 e *Oncideres límpida* Bates, 1865 (MESQUITA et al, 2017). Os adultos de *Oncideres spp.* têm o comprimento de 13 a 20 mm por 46 mm e apresentam coloração pardo-amarelada com manchas amareladas nos élitros e pernas pretas, brilhantes e salientes. Apresentam dimorfismo sexual, sendo o macho menor que a fêmea e suas antenas mais longas que o corpo (POLICARPO, 2014).

As larvas dessa espécie apresentam uma placa calcária rígida e branca na parte distal do primeiro segmento do corpo (MESQUITA et al, 2017).

Figura 19 – Adultos de *Oncideres spp.* associados ao cajueiro. 19a *O. dejeani*, 19b *O. saga*, 19c, *O. ulcerosa*, 19d, *O. límpida*.



Fonte: Cerambycidae Catalog Search, 2022

#### 4.3.4.2 Hábitos e Alimentação

Conhecidos como "serradores", os adultos de *Oncideres spp.*, tanto machos como fêmeas, serram galhos e troncos com até 100 mm de diâmetro (Figura 20), onde as incisões realizadas de distâncias em distâncias, provocam a queda dos ramos (MESQUITA et al, 2017; COSTA LIMA, 1955). As fêmeas depositam seus ovos nas incisões das madeiras recém-cortadas podendo colocar até dezenas de ovos em um mesmo ramo. Após a eclosão, as larvas alimentam-se do lenho periodicamente umedecido pela chuva, formando um canal na parte interna da casca. Ao final do desenvolvimento, a larva alarga uma câmara na parte terminal da galeria onde realiza a metamorfose em pupa. O adulto, ao emergir, perfura a casca e chega ao exterior, deixando orifício de contorno elíptico (POLICARPO, 2014; MESQUITA et al, 2017; COSTA LIMA, 1955).

Figura 20 – Ramo serrado por *Oncideres sp.*. As setas indicam as incisões realizadas para oviposição.



Fonte: Mesquita, 2017

#### 4.3.4.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Incisões circulares ao redor dos ramos, de distância e tamanho variável, causando a queda dos galhos.

#### 4.3.4.4 Controle

O controle desses serradores deve ser realizado pela eliminação e destruição dos ramos cortados (GALLO et al., 1988) e pelo uso de fosfina nos orifícios (GALLO et al., 2002).

### 4.3.5 Prioninae (*Callipogonini*)

#### 4.3.5.1 Descrição Morfológica

Para os Prioninae, estes se diferem dos demais cerambicídeos pela presença de protorax com aresta lateral armada de espinhos ou dentes; lábio e clipeo conatos e corpo, na maioria das espécies, largo e deprimido (COSTA LIMA, 1955). Somente uma espécie é relatada em associação com o cajueiro, *Enoplocerus armillatus* Linnaeus, 1767 (*syn. Callipogon armillatus*), pertencente a tribo Callipogonini. Adultos provenientes de larvas coletadas em campo e criadas em laboratório chegaram a medir de 80 mm a 90 mm de

comprimento (Figura 21) (MESQUITA et al, 2017).

Figura 21 – Adulto e larva de *Enoplocerus armillatus*. 21a, adulto. 21b, larva.



Fonte: Mesquita, 2017

#### 4.3.5.2 Hábitos e Alimentação

As larvas de *E. armillatus* se alimentam de troncos de plantas de cajueiros recém-mortas e em estado avançado de decomposição, comportamento similar a maioria das espécies da subfamília Prioninae, que se desenvolvem em troncos cortados ou já secos.

#### 4.3.5.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Devido ao hábito decompositor, não causa danos às plantas vivas.

#### 4.3.5.4 Controle

Por se tratar de uma espécie considerada herbívora decompositora não se recomenda medida de controle para essa espécie como fitófaga de cajueiro (MESQUITA et al, 2017).

### 4.4 Lepidoptera – Gelechiidae

#### 4.4.1 Descrição Morfológica

Considerada uma das maiores famílias de microlepidópteros, com mais de 4.600 espécies em todo mundo. Consistem em mariposas de coloração pouco vistosa, geralmente amareladas ou acinzentadas, com envergadura alar entre 7 e 25 mm, facilmente reconhecidas pelo aspecto da asa posterior, com margem externa sinuosa e ápice pontiagudo, lembrando o perfil da proa de um navio. As larvas prognatas ou hipognatas são de difícil distinção, sendo as pupas quase sempre protegidas em casulos com a exúvia pupal permanecendo no casulo após a emergência do adulto (RAFAEL, 2012).

#### **4.4.2 Hábitos e Alimentação**

A fase larval da família Gelechiidae compreende uma vasta gama de hábitos alimentares, sendo registradas 108 famílias de plantas hospedeiras, de diferentes domínios biogeográficos, se destacando para o hemisfério sul as famílias botânicas Fabaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Myrtaceae e Combretaceae. É possível a ocorrência de hibernação em qualquer estágio imaturos. Os adultos de hábitos crepusculares ou noturnos, podem ser coletados em lâmpadas de vapor de mercúrio e quando em repouso, costumam manter a porção anterior do corpo erguida (RAFAEL, 2012).

#### **4.4.3 Traça da castanha - *Anacamptis phytomiella* Busck, 1914**

##### *4.4.3.1 Descrição Morfológica*

O inseto adulto (Figura 22) é uma mariposa de aproximadamente 13 mm de envergadura, possui coloração escura, com pequenas áreas claras nas asas. A lagarta apresenta 12 mm de comprimento, apresentando coloração rosa-claro e a cabeça preta em seu último ínstar. (MESQUITA et al., 2022).

Figura 22 – Adulto de *Anacamptis phytomiella*



Fonte: Autoral

#### 4.4.3.2 Hábitos e Alimentação

A diminuta mariposa deposita seus ovos (invisíveis a olho nu) nos frutos jovens, a lagarta ao emergir penetra na castanha sem deixar vestígios externos da penetração, consumindo internamente a amêndoa (Figura 23), inviabilizando a comercialização, geralmente, encontra-se apenas uma lagarta por castanha. Antes de tornar-se pupa, a larva abre um orifício circular na parte final da castanha (Figura 24), para posterior saída do inseto adulto (MESQUITA et al., 2022).

Figura 23 – Interior da castanha consumido por *Anacamptis phytomiella* e sua pupa.



Fonte: João Victor Soares, 2022

Figura 24 – Orifício de saída do adulto de *Anacampsis phytomiella*.



24

Fonte: Gabryellen Araújo, 2022

Mesquita e Mota, 2020, relataram mudança no hábito alimentar da praga, sendo observado hábito broqueador em ramos ponteiros da planta, elevando a capacidade de sobrevivência da espécie fora do período de frutificação do cajueiro.

#### 4.4.3.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Nos frutos, a presença da praga só é notada quando as castanhas apresentam o furo de saída do adulto (MESQUITA et al., 2016). Mesquita et al, 2022, demonstraram diferentes níveis de suscetibilidade de clones em pomares, havendo perdas variando de 8,4 a 53% da produção a depender do clone.

Quando o ataque ocorre no ramo (Figura 25), há a murcha seguida da seca do ponteiro (Figura 25), sendo gerada uma galeria no interior do ramo (MESQUITA e MOTA, 2020).

Figura 25 – Ataque de *Anacampsis phytomiella* em ramo. 25a, Murcha do ponteiro. 25b, galeria gerada



Fonte: Mesquita e Mota, 2020

#### 4.4.3.4 Controle

Apesar da existência de controle biológico natural, a exemplo dos parasitoides *Brachymeria sp.* (Hymenoptera, Chalcididae) e *Bracon sp.* (Hymenoptera, Braconidae), os níveis de controle ocorrem em níveis baixos, sendo recomendado o uso de controle químico com o inseticida Delegate (Espinosinas) quando identificado ataque em 5% das castanhas em percentagem simples (MESQUITA et al., 2016).

#### 4.4.4 Broca das pontas - *Anthistarcha binocularis* Meyrick, 1929

##### 4.4.4.1 Descrição Morfológica

O adulto, consiste em uma pequena mariposa de 16 mm de envergadura, possuindo coloração acinzentada e asas esbranquiçadas com manchas pretas. As lagartas são amareladas e de cabeça amarronzada, atingem até 15 mm de comprimento quando bem desenvolvidas (Gallo, 2002; Mesquita et al, 2016).

Figura 26 – Adulto e Larva de *Anthistarcha binocularis*. 26a Adulto. 26b Larva e galeria formada no ramo.



Fonte: Autorial, Mesquita, 2016

#### 4.4.4.2 Hábitos e Alimentação

O adulto realiza a postura de seus ovos nas brotações novas, onde após a eclosão, as larvas perfuram o tecido e se movem em direção ao centro do ramo, formando uma galeria na qual completam a fase de pupa em seu interior (Mesquita et al, 2016).

#### 4.4.4.3 Sintomas dos Ataques e Danos à Planta

Similar ao ataque de *A. phytomiella* em ramos, o sintoma de ataque é a murcha, seguida de seca dos ramos ou inflorescências (Figura 27), porém, diferentemente da traça da castanha., é possível observar um orifício na lateral do ramo, podendo ou não ocorrer acúmulo de goma (Figura 28), feito pela lagarta antes do período de pupa para a saída da mariposa após sua emergência (MESQUITA E MOTA, 2020). É possível ainda, visualizar acúmulo de serragem (fezes da larva) acumulados em folhas abaixo do ramo atacado (Figura 29).

Figura 27 – Murcha do ramo causada por *Anthistarcha binocularis*.



Fonte: Mesquita (s.d)

Figura 28 – Orifício de saída de *Anthistarcha binocularis*. 28a, com acúmulo de resina. 28b, sem acúmulo de resina.



Fonte: Mesquita, 2022

Figura 29 – Inflorescência morta por ataque de broca-das-pontas, com acúmulo de fezes nas folhas



Fonte: Mesquita, 2022

#### 4.4.4.4 Controle

Os mesmos parasitoides que ocorrem em *A. phytomiella*, possuem capacidade de agir contra a broca das pontas, porém, de forma similar, o nível de controle é de baixa eficácia. É possível realizar o controle cultural pela poda seguida de queima ou enterro dos ramos atacados, ou pelo uso de produtos químicos baseados em formulações de Deltametrina (piretróide) e Espinotram (espinosinas) (Mesquita et al, 2022).

## 5 CONCLUSÕES

Foram identificadas 20 espécies de hábito broqueador em associação ao cajueiro, totalizando 18 coleópteros e 2 lepidópteros, listados da Tabela 2.

Tabela 2 – Insetos broqueadores do Cajueiro após revisão

Insetos Broqueadores do Cajueiro			
Ordem	Família	Espécie	Órgão Atacado
Coleoptera	Curculionidae	<i>Marshallius anacardii</i>	Tronco
Coleoptera	Curculionidae	<i>Marshallius bondari</i>	Raiz
Coleoptera	Curculionidae	<i>Conotrachelus spp.</i>	Pedúnculo
Coleoptera	Curculionidae	<i>Hypothenemus obscurus</i>	Ramos Finos
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Apate terebrans</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Apate monachus</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Andraegoidus rufipes</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Andraegoidus fabricii</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Chydarteres striatus striatus</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trachyderes succinctus succinctus</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Retrachydes thoracicus thoracicus</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Dorcacerus barbatus</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Paranyssicus conspicillatus</i>	Tronco e Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres dejeani</i>	Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres saga</i>	Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres ulcerosa</i>	Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oncideres límpida</i>	Galhos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Enoplocerus armillatus</i>	Plantas mortas
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Anacampsis phytomiella</i>	Castanha e Ramos
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Anthistarcha binocularis</i>	Ramos

Fonte: Autoral

Dos coleópteros estudados, a família Cerambycidae foi a que apresentou maior número de insetos com hábito broqueador. No entanto, dentre os besouros, os maiores danos econômicos à cultura estão relacionados a família Curculionidae.

Dentre os curculionídeos, *M. anacardii* e *M. bondari* são responsáveis por alta taxa de mortalidade em pomares.

A espécie de *Hypothenemus* não especificada nem quanto ao tipo de sua interação por Bleicher e Melo, 1996 e Policarpo, 2014 se trata de *H. obscurus*, possuindo este hábito broqueador de ramos.

Os cerambicídeos, com exceção de *E. armillatus*, apesar de baixa ocorrência,

devem ser monitorados visto sua alta capacidade de danos aos ramos.

Somente dois lepidópteros associados ao cajueiro possuem hábito broqueador, sendo estas *A. phytomiella* e *A. binocularis*.

A traça da castanha afeta diretamente o principal produto do cajueiro, sendo um importante causador de danos econômicos. A ocorrência de mudança de hábito em broqueamento de ramos pode dificultar seu controle e intensificar seu período de ocorrência.

Dos insetos estudados, *M. anacardii*, *M. bondari*, *A. phytomiella* e *A. binocularis* são de maior relevância para a produção, devido aos seus danos e a alta incidência dos ataques em pomares.

Com exceção da traça da castanha e da broca das pontas do cajueiro, há falta de registro de produtos químicos para o combate às demais pragas, devendo o produtor recorrer a métodos culturais e alternativos.

São necessários mais estudos sobre a bioecologia destes insetos, visando o aprofundamento do conhecimento para uma melhor consolidação do manejo integrado de pragas para a cultura do cajueiro.

## REFERÊNCIAS

- AGBOTON, C.; ONZO, A.; BOKONON-GANTA, A. H.; TAMÒ, M.; VIDAL, S. Breakthrough in the bio-ecology of the cashew wood borer *Apate terebrans* Pallas (Coleoptera: Bostrichidae), in Northern-Benin. **Intensification agro-écologique de la production et de la transformation du cajou en Afrique: Problématique–Acquis scientifiques et technologiques–Perspectives**, p. 114, 2017.
- AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <[https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em 19/09/2022.
- ARAÚJO, J. P. P.; PARENTE, J. I. G. **Programa Nacional de Pesquisa de Caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Documentos, n. 05. 1991. 59 p.
- BARROS, L. M.; PIMENTEL, C. R. M.; CORREA, M. P. F.; MESQUITA, A. L. M. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro-anão-precoce**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993. 65 p. (EMBRAPA – CNPAT, Circular Técnica, 1).
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. **Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil**. 2<sup>a</sup> ed., Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT. 1996. 35p. (EMBRAPA-CNPAT, Documentos, 9).
- BONSIGNORE, C. P. *Apate monachus* (Fabricius, 1775), a Bostrichid Pest of Pomegranate and Carob Trees in Nurseries – Short Communication. **Plant Protect. Sci.**, v. 48, n. 2, p. 94–97, 2012.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Blucher, 1969. 653 p.
- CARVALHO, M. B.; ARRUDA, E. C.; OLIVEIRA, M. H. C. C. de. *Marshallius* sp. (Coleoptera: Curculionidae), nova praga do cajueiro no município de Gravatá, Pernambuco. **Anais do Instituto de Ciências Biológicas**, v. 02, n. 02, p. 7-12, 1972.

CARVALHO, Y. L.; MESQUITA, A. L. M.; TEIXEIRA, P. B. S.; SOARES, J. V. S. **Problemas Fitossanitários Associados à Prática de Substituição de Copa em Cajueiro**. Fortaleza, 2022. (Informação pessoal).

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil – Coleópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1952. Tomo 7, Capítulo 29, 372 p.

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil – Coleópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1953. Tomo 8, Capítulo 29, 323 p.

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil – Coleópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1955. Tomo 9, Capítulo 29, 289 p.

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil – Coleópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1956. Tomo 10, Capítulo 29, 373 p.

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil – Lepidópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1945. 5º Tomo, 376p.

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil – Lepidópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1950. 6º Tomo, 417p

CRISÓSTOMO, A. L.; SANTOS, F. J. S.; OLIVEIRA, V. H.; RAIJ, B. V.; BERNARDI, A. C. C.; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro ano precoce: Aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 08 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 08).

DELGADO, C.; COUTURIER, G. Principaux insectes nuisibles à l'anacardier en Amazonie péruvienne. Données préliminaires. **Fruits**, v. 69, n. 4, p. 293-302, 2014

FLECHTMANN, C. A. H.; COUTO, H. T. Z.; GASPARETO, C. L.; BERTI FILHO, E. 1995. **Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais**. Piracicaba, IPEF 4:1- 200.

FRANÇA, F. M. C; BEZERRA; F. F.; MIRANDA, E. Q.; SOUSA NETO, J. M. **Agronegócio do caju no Ceará: cenário atual e propostas inovadoras**. Fortaleza: Federação das Indústrias do Estado do Ceará, Instituto de Desenvolvimento Industrial do Ceará, 2008.

GALLO, D. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. xvi, 920 p.

GALLO, D., et al. **Manual de entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. xiv, 649 p.

GHIZONI, L. P. **Fatores que influenciam na colonização do cajueiro (*Anacardium occidentale* L. Anacardiaceae) pelo besouro *Hypothenemus obscurus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) e sua relação com a predação de sementes da erva de passarinho *Psittacanthus plagiophyllus* Eichler (Loranthaceae)**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Oeste do Pará.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2017: Resultados definitivos, agricultura**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html). Acesso em: 20 de mar. de 2022.

PALLINI, A. **Entomologia Geral: Insetos e Plantas**. 2004. In: Entomologia na UFV. Disponível em: <http://www.insecta.ufv.br/Entomologia/ent/disciplina/ban%20160/AULAT/aula11/insetoplanta.html>>. Acesso em: 20 de mar. de 2022.

LEITE, L. A. de S; PESSOA, P. F. A. de P. Cultivo do cajueiro no nordeste brasileiro: o agronegócio caju. In: AGRINORDESTE – SEMINÁRIO SOBRE A MODERNIZAÇÃO DO SETOR PRIMÁRIO DA ECONOMIA NORDESTINA, 12, 2004, Olinda. **Anais...**Pernambuco: [s.n.], 2004.

LIMA, V. C. A. Contribuição ao estudo de *Marshallius anacardii* sp. Nova praga do cajueiro em Pernambuco (Coleoptera, Curculionidae). **Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife, v. 4, p. 115-148, 1979.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 1998

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Pragas do cajueiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas das fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. Cap. 4, p.53-79.

MESQUITA, A. L. M.; DIAS-PINI, N. S.; BRAGA SOBRINHO, R. **Sistema de produção do caju: Pragas do cajueiro**. 2ª ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016.

MESQUITA, A. L. M.; MOTA, M. S. C. S. Novo hábito alimentar de *Anacampsis phytomiella* (Lepidoptera: Gelechiidae) em cajueiro e seu controle biológico natural. In: Antonio Tolrino de Rezende Veras; Lúcio Keury Almeida Galdino; Giovanni de Farias Seabra. (Org.). **CONFERÊNCIA DA TERRA**. 3ed. Boa Vista: UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA -UFRR, 2020, v. III, p. 258-263.

MESQUITA, A. L. M.; MOTA, M. do S. C. de S.; SOUZA, R. N. M. de; BRAGA SOBRINHO, R. Inseticidas registrados para controle de pragas do cajueiro e sugestões de manejo. In: SEABRA, G. (Org.). **Educação ambiental: uso, manejo e gestão dos recursos naturais**. Italutaba: Barlavento, 2022. p. 97-106, livro 2. Disponível em: <https://www.cnea.com.br/publicacoes>. Acesso em: 24 set. 2022.

MESQUITA, A., POLICARPO, G.T.P., CARDOSO, J.E., MOTA, M.S.C.S., 2017. **Novas ocorrências de Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) em cajueiro no Brasil e recomendações de manejo**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical., (Comunicado Técnico, 231)

MESQUITA, A. L. M.; LIMA, R. N. de; TEIXEIRA, P. B. S.; SOARES, J. V. de S.; CARVALHO, Y. L. Avaliação de métodos para estimar a infestação da Traça-da-castanha em estudo sobre a resposta de clones de cajueiro ao ataque da praga: Evaluation of methods to estimate chestnut moth infestation in a study on the response of cashew tree clones to pest attack. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 8, p. 58795–58802, 2022.

MONNÉ, M. A. **Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part I. Subfamily Cerambycinae**. 2017.

MONNÉ, M. A. **Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part II. Subfamily Lamiinae.** 2018

MONNÉ, M. A. **Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part III. Subfamilies Lepturinae, Necydalinae, Parandrinae, Prioninae, Spondylidinae and Families Oxypeltidae, Vesperidae and Disteniidae.** 2016

NAIK, C. M.; CHAKRAVARTHY, A. K.; DODDABASAPPA, B. Seasonal distribution of insect-pests associated with cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Karnataka. **Environment and Ecology**, v. 30, n. 4, p. 1321-1323, 2012.

PESSOA P. F. A. de P; SERRANO, L. A. L. **Sistema de produção do caju:** Aspectos econômicos da cultura do cajueiro. 2ª ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016.

POLICARPO, G. T. P. **Hábito Alimentar, Bioecologia e Manejo de Coleópteros Fitófagos Associados ao Cajueiro no Brasil.** 2014. 63 f. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

RAFAEL, J. A., et al. (ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia.** Ribeirão Preto, SP: Holos, 2012. xiv, 796 p.

ROSADO-NETO, G. M. *Marshallius bondari*, a new species of Hylobini (Coleoptera, Curculionidae) damaging cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Bahia State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 6, n. 3, p. 517-522, 1989.

SERRANO, L. A. L. **Sistema de produção do caju:** Aspectos botânicos do cajueiro. 2ª ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016a.

SERRANO, L. A. L. **Sistema de produção do caju:** Fenologia do cajueiro. 2ª ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016b.

SILVA, A. G. A. et al. **Quarto catálogo de insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitas e predadores.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p., pt. II, t.1.

SOUZA, R. M.; ANJOS, N.; MOURÃO, S. A. *Apatе terebrans* (Pallas) (Coleoptera: Bostrychidae) Atacando Árvores de Nim no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 3, p. 437-439, 2009.

TOPPER, C. P. Issues and constraints related to the development of cashew nuts from five selected African countries. In: **Reunion Regionale sur le Developpement des Exportations de Noix de Cajou d'Afrique**, La Marina, Cotonou, Benin, 24 p., 2002. Disponível em: <<https://issuu.com/agropec/docs/developmentcashewnutsafricancountries>>. Acesso em: 06 de set. de 2022.

WOOD, S. L. 2007. **Bark and ambrosia beetles of South America** (Coleoptera, Scolytidae). Brigham Young University, Provo. 900pp