



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

PÂMELA BRENNA SILVA TEIXEIRA

DISTRIBUIÇÃO E DANOS CAUSADOS PELA TRAÇA-DAS-CASTANHAS AO
CAJUEIRO

FORTALEZA

2023

PÂMELA BRENNNA SILVA TEIXEIRA

DISTRIBUIÇÃO E DANOS CAUSADOS PELA TRAÇA-DAS-CASTANHAS AO
CAJUEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
ao curso de Agronomia da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de Engenheira Agrônoma.
Área de atuação: Fitossanidade

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

Orientador técnico: Dr. Antonio Lindemberg
Martins Mesquita.

FORTALEZA

2023

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)

- T268d Teixeira, Pamela Brenna Silva.
 Distribuição e danos causados pela traça-das-castanhas ao cajueiro. / Pamela Brenna Silva Teixeira. – 2023.
 39 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
 Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2023.
 Orientação: Profa. Dra. Niedja Goyanna Gomes Gonçalves.
 Coorientação: Prof. Dr. Antonio Lindemberg Martins Mesquita.
1. cajueiro. 2. Anacardium occidentale. 3. Anacampsis phytomiella. 4. praga. 5. danos econômicos. I.
 Título.

CDD 630

PÂMELA BRENNA SILVA TEIXEIRA

DISTRIBUIÇÃO E DANOS CAUSADOS PELA TRAÇA-DAS-CASTANHAS AO
CAJUEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
ao curso de Agronomia da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de Engenheira Agrônoma.
Área de atuação: Fitossanidade

Orientadora Pedagógica: Prof^a. Dra. Niedja
Goyanna Gomes Gonçalves.

Orientador Técnico: Dr. Antonio Lindemberg
Martins Mesquita.

Aprovada em: 04/12/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. 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)

Dr. Antonio Cesar Silva Lima
Universidade Federal de Roraima (UFRR)

A Deus.

A minha mãe, Patrícia, e aos meus avós, Maria
Ilda e Raimundo.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por renovar as minhas forças, concedendo saúde para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

À minha mãe, por todo carinho e por nunca ter soltado a minha mão.

Aos meus avós e ao meu irmão por serem meus maiores incentivadores. Nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

Ao meu namorado, pelo apoio e por sempre acreditar no meu potencial.

À minha orientadora pedagógica, Niedja Goyanna Gomes Gonçalves, por todos esses anos de orientação e pela amizade construída.

Ao meu orientador técnico, Antonio Lindemberg Martins Mesquita, pela orientação dada, pelo acolhimento e paciência.

Aos avaliadores, Fernando João Montenegro de Sales e Antonio Cesar Silva Lima, por prontamente aceitarem participar da banca.

À Universidade Federal do Ceará por ser minha segunda casa e ter possibilitado tantas vivências incríveis.

À Embrapa Agroindústria Tropical, por disponibilizar todos os materiais necessários para a realização da minha pesquisa e apoio a produção científica.

Às minhas amigas Thayná Pessoa e Juliana Félix, por tantos anos de amizade compartilhados e por acreditarem que eu sou capaz de conquistar todos os meus sonhos.

Aos meus amigos Yago Carvalho e João Victor pelos momentos de descontração, ajuda e carinho.

Aos colegas do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Entomologia por todo aprendizado compartilhado.

E a todos que de alguma forma colaboraram para o meu sucesso.

“É justo que muito custe o que muito vale.”
(Santa Teresa D'Ávila).

RESUMO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma das principais opções para o desenvolvimento econômico e social do meio rural da região Nordeste, pois contempla uma cultura bem adaptada às condições existentes. A traça-da-castanha (*Anacamptis phytomiella*) é considerada a principal praga do período de frutificação do cajueiro por destruir completamente a amêndoa da castanha, produto de maior importância econômica da cajucultura. O sintoma externo do seu ataque é o aparecimento de um orifício circular na parte apical da castanha, conhecido como castanha furada. Este trabalho teve como objetivos fazer um levantamento da ocorrência da traça-da-castanha e quantificar as perdas econômicas causadas pela praga em alguns municípios produtores de caju. O percentual de castanha furada foi calculado por simples percentagem levando em consideração o número de castanhas colhidas e o número de castanhas com furo. A ocorrência da praga foi constatada em municípios de Pernambuco, Bahia, Maranhão, Piauí, Espírito Santo, Rio Grande do Norte e Ceará. No Ceará, a praga foi constatada em 19 municípios. Considerando a ocorrência em dez municípios cearenses onde o levantamento foi feito em várias localidades dos mesmos e em diferentes períodos do ciclo produtivo, constatou-se uma infestação média 12,15% de castanhas furadas. Levando em conta os valores totais da quantidade produzida e do valor de produção, essa praga causaria para os dez municípios, uma perda estimada de 2.252,01 toneladas de castanha e um prejuízo econômico de R\$ 10.719.567,60 reais. Em função dos dados levantados, conclui-se que a infestação da traça pode variar em função dos municípios avaliados, da localização geográfica dentro dos municípios, do período de colheita ao longo do ciclo produtivo e em função do material genético cultivado (cajueiro comum ou anão). Neste sentido, para o estabelecimento do Manejo Integrado da traça, o monitoramento de sua ocorrência em pomares de cajueiro deve ser uma prática primordial para o estabelecimento de um manejo racional e eficaz.

Palavras-chave: cajueiro; *Anacardium occidentale*; *Anacamptis phytomiella*; praga; danos econômicos.

ABSTRACT

The cashew tree (*Anacardium occidentale* L.) is one of the main options for the economic and social development of rural areas in the Northeast region, as it includes a crop well adapted to existing conditions. The chestnut moth (*Anacampsis phytomiella*) is considered the main pest during the cashew fruiting period as it completely destroys the nut kernel, the most economically important product of cashew farming. The external symptom of its attack is the appearance of a circular hole in the apical part of the nut, known as a holey nut. This work aimed to survey the occurrence of the chestnut moth and quantify the economic losses caused by the pest in some cashew-producing municipalities. The percentage of punctured nuts was calculated as a simple percentage taking into account the number of nuts harvested and the number of nuts with holes. The occurrence of the pest was found in municipalities in Pernambuco, Bahia, Maranhão, Piauí, Espírito Santo, Rio Grande do Norte and Ceará. In Ceará, the plague was found in 19 municipalities. Considering the occurrence in ten municipalities in Ceará where the survey was carried out in various locations and at different periods of the production cycle, an average infestation of 12.15% of punctured nuts was found. Taking into account the total values of the quantity produced and the production value, this pest would cause an estimated loss of 2,252.01 tons of nuts for the ten municipalities and an economic loss of R\$ 10,719,567.60 reais. Based on the data collected, it is concluded that moth infestation may vary depending on the municipalities evaluated, the geographic location within the municipalities, the harvest period throughout the production cycle and depending on the genetic material cultivated (common or dwarf cashew tree).). In this sense, for the establishment of Integrated Moth Management, monitoring its occurrence in cashew orchards must be a primary practice for establishing rational and effective management.

Keywords: cajueiro; *Anacardium occidentale*; *Anacampsis phytomiella*; plant diseases; economic damage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cajueiro comum	18
Figura 2 – Cajueiro anão	18
Figura 3 – Cartograma da produção de Caju no Brasil.....	21
Figura 4 – Cartograma da produção de Caju no Ceará.....	21
Figura 5 – Adulto da traça-da-castanha.....	22
Figura 6 – Castanha com amêndoa destruída pela larva.....	22
Figura 7 – Sintoma de castanha furada.....	23
Figura 8 – Sintoma do ataque da traça-da-castanha em ramo ponteiro.....	23
Figura 9 – Galeria em ramo ponteiro com pupa de <i>A. phytomiella</i> no interior.....	24
Figura 10 – Adulto de broca das pontas.....	25
Figura 11 – Murcha do ramo atacado, orifício e presença de resina indicando ataque de broca-das-pontas.....	25
Figura 12 – Galeria e lagarta no interior do ramo atacado.....	25
Figura 13 – Pulgão <i>Aphis gossypii</i>	26
Figura 14 – Ataque de pulgão em brotações, flores e maturis.....	26
Figura 15 – Adulto de <i>Sphictyrtus chryseis</i>	26
Figura 16 – Adulto de <i>Crinocerus sanctus</i>	26
Figura 17 – Adulto de <i>Theognis stigma</i>	26
Figura 18 – Danos causados por percevejos.....	27
Figura 19 – Danos em amêndoas causados por percevejos.....	27
Figura 20 – Danos de abelha irapuá em pedúnculo.....	27
Figura 21 – Danos em pedúnculo com formação de espuma.....	27
Figura 22 – Vista de cima da planta amostrada.....	28
Figura 23 – Mapeamento da ocorrência da traça-da-castanha em 19 municípios produtores de caju do Ceará.....	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Municípios do Estado do Ceará com registro da ocorrência e do percentual de castanha furada pela traça-da-castanha.....	30
Gráfico 2 – Média de castanhas furadas (%) pela traça-da-castanha nos clones CCP 76, CCP 09, BRS 189 e BRS 226 em 4 datas do ciclo produtivo do cajueiro.....	32
Gráfico 3 – Médias de 4 datas do percentual de castanhas furadas pela traça-da-castanha para os clones de cajueiro CCP 76, CCP 09, BRS 189 e BRS 226....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de castanhas produzidas em tonelada, valor de produção e valor médio de castanha por quilo.....	31
Tabela 2 – Média do percentual de castanhas furadas, total de castanhas furadas (toneladas), e total de perdas econômicas (reais).....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACC	Amêndoa da Castanha do Caju
DBC	Delineamento em Blocos Casualizados
EMATERCE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LCC	Líquido da Castanha do Caju
PAM	Pesquisa Agrícola Municipal
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
R\$	Real

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	O Cajueiro	18
2.1.1	Botânica	18
2.1.2	Fenologia.....	19
2.1.3	Importância Socioeconômica.....	20
2.2	Insetos Associados ao Período de Floração e Produção do Cajueiro.....	22
2.2.1	Ordem Lepidoptera	22
2.2.1.1	Traça-da-castanha - <i>Anacampsis phytomiella</i> Busck, 1914 (Gelechiidae).....	22
2.2.1.2	Broca das pontas - <i>Anthistarcha binocularis</i> Meyrick, 1929 (Gelechiidae).....	24
2.2.2	Ordem Hemiptera.....	25
2.2.2.1	Pulgão-das-inflorescências - <i>Aphis gossypii</i> Glover (Aphididae).....	25
2.2.2.2	Percevejos da Família Coreidae.....	26
2.2.3	Ordem Hymenoptera.....	27
2.2.3.1	Irapuá - <i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793 (Apidae).....	27
3	MATERIAIS E MÉTODOS	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1	Ocorrência da Traça-da-castanha em Regiões Produtoras de Caju no Estado do Ceará.....	30
4.2	Ocorrência da Traça-da-castanha em Regiões Produtoras de Caju em Beberibe, CE.....	32
4.3	Mapeamento da Ocorrência da Traça-da-castanha em em outros Municípios Produtores de caju do Ceará.....	33
4.4	Ocorrência da Traça-da-castanha em Regiões Produtoras de Caju no Rio Grande do Norte Espírito Santo, Piauí, Bahia, Pernambuco, Maranhão e Paraíba.....	35
5	CONCLUSÕES	36
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma das principais opções para o desenvolvimento econômico e social do meio rural da região Nordeste, pois seu cultivo é bem adaptado às condições existentes. Em seu conjunto de atividades, gera um grande número de produtos intermediários e finais, sendo o principal produto final a Amêndoa da Castanha de Caju (ACC). Em 2015, só no estado do Ceará, a produção de ACC atingiu mais de 52 mil toneladas. (VIDAL, 2016; LIMA, 2017).

O seu cultivo é responsável pela geração de cerca de 250 mil empregos, distribuídos entre o campo e a indústria. Sua significância para o semiárido brasileiro também se deve à geração de renda na entressafra de culturas anuais, como milho, feijão, mandioca e algodão. Essa opção favorece ganhos extras numa época em que a remuneração dos agricultores declina fortemente. (PAULA PESSOA & LEITE, 2013).

De acordo com a Pesquisa Agrícola Municipal (PAM/IBGE) 2020, a área ocupada com cajueiro no Brasil foi calculada em 426,1mil ha, sendo 99,7% dessa área localizada no Nordeste. A região responde por quase toda a produção nacional da castanha de caju (99,39%), que em 2020 chegou a mais de 140 mil toneladas. O estado do Ceará é o maior produtor de caju do Brasil e dos 184 municípios cearenses o cajueiro é cultivado em 153 deles (83,2%).

Os principais produtores da região Nordeste são o Ceará, que possui a maior área plantada de cajueiro do país com 64% de total a área nacional, seguida do Piauí e Rio Grande Norte. A produção de castanha de caju entre os anos de 2012 a 2016 teve uma queda devido à seca que acometeu a região Nordeste principalmente nos estados com maiores produções. Além da seca, a infestação de pragas e doenças provocaram queda na produção e morte nos cajueiros (SILVA, 2019).

No Brasil, o cajueiro é atacado por mais de uma centena de insetos e ácaros, sendo associados a todos os órgãos da planta. Na classe Insecta, as espécies estão distribuídas em oito ordens consideradas de importância agrícola (MESQUITA E BRAGA SOBRINHO, 2013).

Na ordem lepidóptera, a traça-da-castanha (*Anacampsis cf. phytomiella* (Gelechiidae) é considerada como a principal praga do período de frutificação do cajueiro. Este inseto foi constatado pela primeira vez em 1982, no município de São Benedito, Ceará (MESQUITA E BRAGA SOBRINHO, 1998) (ARAÚJO et al., 1987)

O adulto da traça-da-castanha é uma mariposa que mede cerca de 13 mm de envergadura, apresenta coloração escura, com áreas claras nas asas. A larva mede em torno de 12 mm de comprimento, tem coloração avermelhada e cabeça preta. A pupa, também de coloração avermelhada, é encontrada no interior da castanha ainda verde ou cinza, dentro de um casulo de fios de seda, próximo a um orifício circular, construído pela larva antes de empupar e depois de ter destruído parcial ou totalmente a amêndoa. Esse orifício, encontrado principalmente na ponta da castanha (parte distal), é o principal sintoma do ataque da praga em campo, conhecido como “castanha furada” (MESQUITA E BRAGA SOBRINHO., 1998). Além da castanha, a espécie também pode ser encontrada atacando brotações novas, hábito semelhante ao da broca das pontas. Além de causar um prejuízo total da amêndoa, o seu ataque na castanha pode também estar associado a uma deformação do caju.

Este trabalho teve por objetivo fazer um levantamento da ocorrência da traça-da-castanha e quantificar as perdas econômicas causadas pela praga em alguns municípios produtores de cajueiro.

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).

É uma planta perene, de ramificação baixa (ramos próximos ao solo), apresentando porte variado. (SERRANO, 2016a). Em função do porte, o cajueiro é classificado em dois tipos, o comum (gigante), é o mais difundido naturalmente, caracterizado pelo porte elevado (em média 20 metros) e pela variação na distribuição dos ramos, formando-se copas diferentes (Figura 1). Já o anão (precoce) é caracterizado pelo porte baixo, atingindo uma altura média de 2,5 a 4,5 m, copa homogênea, diâmetro do caule e envergadura de copa inferiores ao do tipo comum, com precocidade etária (Figura 2). (BARROS, 1988).

Figura 1 – Cajueiro comum. Figura 2 – Cajueiro anão.



Fotos: Luiz Augusto Lopes Serrano, 2016.

As folhas do cajueiro são simples, inteiras, com pecíolos curtos e sem estípulas. Apresentam limbo coriáceo, espesso, glabro e brilhante. Após a emergência, as folhas novas apresentam consistência delicada, de coloração variável conforme o genótipo, podendo ser verde-claras ou roxo-avermelhadas. Após duas a três semanas de sua emergência, as folhas maduras tornam-se verde-escuras. (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 arroxeada, 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)

O fruto (a castanha) é um aquênio reniforme que consiste de epicarpo, mesocarpo, endocarpo e amêndoa. O epicarpo é liso, coriáceo, cinzento ou verde acinzentado; o mesocarpo é espesso, alveolado, cheio de um líquido chamado LCC (líquido da casca da castanha); a amêndoa é parte comestível da castanha. (BARROS, 1993)

2.1.2 Fenologia

O cajueiro caracteriza-se por apresentar crescimento vegetativo intermitente, e a umidade relativa do ar e a intensidade e distribuição das chuvas parecem ser os principais fatores controladores da periodicidade das fenofases do cajueiro, que são: 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 é o período que o cajueiro apresenta reduzido crescimento vegetativo e nos meses chuvosos, tanto o cajueiro-anão quanto o cajueiro-comum apresentam escassa ou nenhuma emissão de brotações novas. 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

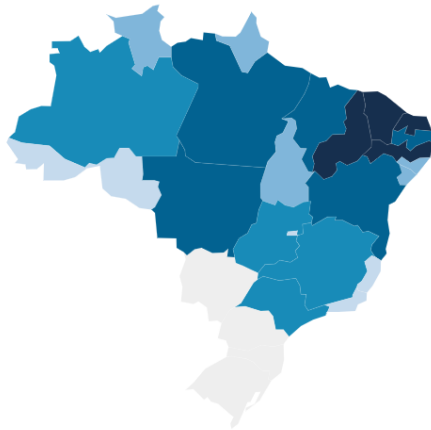
O cajueiro é uma das principais culturas do Nordeste do Brasil, com grande importância econômica e social para a região, sendo cultivada, principalmente, nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte.

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). (PESSOA; SERRANO, 2016)

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 3), 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 4), com 32.079 toneladas de castanha (62,56% da produção nacional), e 11.629 toneladas de pedúnculo (25,84% da produção nacional). (CARVALHO, 2022)

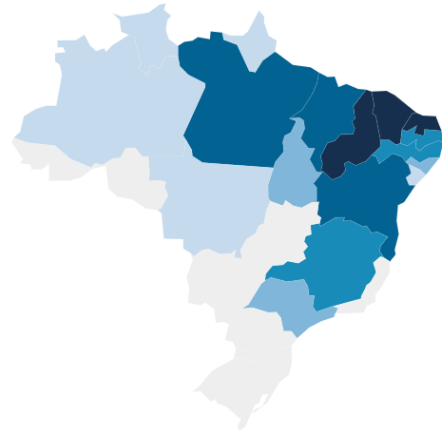
Figura 3 – Cartograma da produção de Caju no Brasil. 3a, Produção de Castanha em toneladas. 3b, Produção de Pedúnculo em toneladas.

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



4 - 34 40 - 131 138 - 219 350 - 2.842 3.901 - 12.622 Sem informação

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

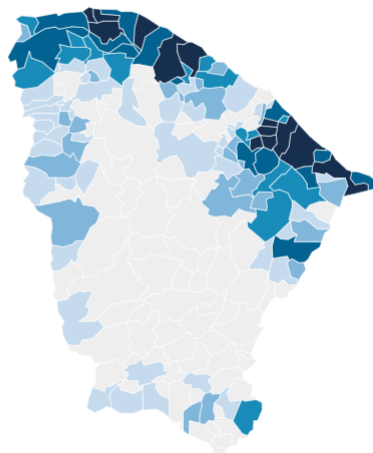


1 - 4 5 - 19 141 - 318 501 - 2.435 5.198 - 32.079 Sem informação

Fonte: IBGE, 2017

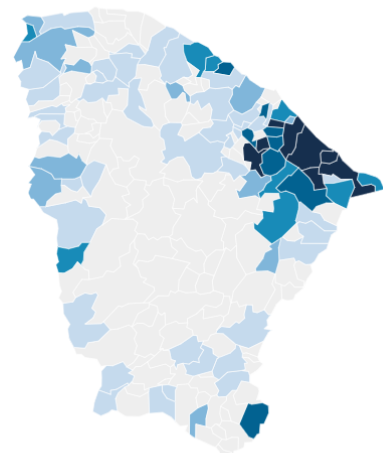
Figura 4 – Cartograma da produção de Caju no Ceará. 4a, Produção de Castanha em toneladas. 4b, Produção de Pedúnculo em toneladas.

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



1 - 15 16 - 53 56 - 168 203 - 866 922 - 3.848 Sem informação

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



1 - 8 9 - 19 21 - 72 74 - 117 135 - 4.764 Sem informação

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).

2.2 Insetos Associados ao Período de Floração e Produção do Cajueiro

2.2.1 Ordem Lepidoptera

2.2.1.1 Traça-da-castanha *Anacampsis phytomiella* Busck, 1914 (Gelechiidae).

A traça-da-castanha (*Anacampsis phytomiella*) é a praga mais importante do período de frutificação do cajueiro porque ataca o fruto (castanha) e causa elevados prejuízos ao destruir completamente a amêndoa da castanha-de-caju (ACC).

O adulto é uma pequena mariposa de hábito noturno, com cerca de 1,5 cm de envergadura, coloração escura, com pequenas manchas claras nas asas (Figura 5). A fêmea coloca os ovos (invisíveis a olho nu) externamente na castanha jovem com pouco mais de 1 cm de comprimento. A larva recém-eclodida penetra na castanha na região próxima da inserção com o pedúnculo, sem deixar vestígios da penetração, quando passa a se alimentar e destruir a amêndoa, tornando-a imprestável para a comercialização. Antes de tornar-se pupa, a lagarta apresenta 12 mm de comprimento, coloração rosada e cabeça preta (Figura 6). Geralmente, encontra-se apenas uma lagarta por castanha (MELO; BLEICHER, 2002).

A praga está disseminada nos principais estados produtores de caju do Nordeste e, a depender da região e do genótipo utilizado, o percentual de castanha furada pode ultrapassar 50% (MESQUITA et al., 2020).

Figura 5 – Adulto da traça-da-castanha. Figura 6 – Castanha com amêndoa destruída pela larva.



Fonte: Mesquita, 2022.

O ataque só é observado quando o dano já foi feito, pois, antes de tornar-se pupa, a lagarta constrói o furo na parte distal da castanha (ponta) por onde emergirá o adulto (Figura 7).

Esse sintoma é conhecido pelo produtor como “castanha furada” e, quando aparece na castanha com coloração ainda verde, mas com o seu máximo desenvolvimento, a amêndoa já está completamente destruída (BLEICHER et al., 2015).

Apesar de *A. phytomiella* ser considerada uma praga da castanha, nos últimos anos tem sido observado que, além de destruir a amêndoa, a larva de pode ser encontrada broqueando, também, a parte central das brotações novas, causando um dano semelhante ao ataque da broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*). Contudo, o ataque em ponteiros caracteriza-se pela seca e morte da parte terminal do ramo, na qual se acumula uma mistura de mucilagem e detritos (Figura 8). A larva é encontrada no interior de uma curta galeria construída na parte mediana do ramo, e a pupa se localiza próximo ao ápice, no interior do ponteiro atacado (Figura 9) (MESQUITA; MOTA, 2020).

Figura 7 – Sintoma de castanha furada.



Fonte: Mesquita, 2022.

Figura 8 – Sintoma do ataque da traça-da-castanha em ramo ponteiro.



Fonte: Mesquita, 2022.

Figura 9 – Galeria em ramo ponteiro com pupa de *A. phytomiella* no interior.



Fonte: Mesquita, 2022.

2.2.1.2 Broca das pontas - *Anthistarcha binocularis* Meyrick, 1929 (Gelechiidae).

O inseto adulto da broca-das-pontas (Figura 10), é uma pequena mariposa com cerca de 9,8 mm de envergadura, cor cinza e asas esbranquiçadas com pequenos pontos pretos. A fêmea faz a postura na parte terminal de ramos novos e da inflorescência. Após a eclosão, a pequena larva penetra nos tecidos do ramo e se dirige em direção ao centro do galho formando galerias. (BLEICHER et al., 2007).

A forma larval desse inseto ataca preferencialmente os ramos frutíferos terminais da inflorescência, causando a seca e impedindo o desenvolvimento e a formação de frutos. Por atacar órgãos reprodutivos da planta e causar perdas irreversíveis à produção, é considerada uma das principais pragas do cajueiro.

Os sintomas mais aparentes do ataque da broca-das-pontas manifestam-se pelo murchamento e pela seca das inflorescências, podendo haver ou não acúmulo de goma (resina) ao lado do furo de saída do adulto (Figura 11). A existência de excrementos expelidos pela larva, os quais podem cair sobre as folhas localizadas abaixo, demonstram sua presença e causam o curvamento da parte atacada e a consequente quebra do ramo danificado. A lagarta, após a eclosão, move-se em forma descendente para o centro do galho, abrindo galerias de 10 cm a 15 cm de comprimento (Figura 12). (MELO; BLEICHER, 1998).

Figura 10 – Adulto de broca das pontas.



Fonte: Mesquita, 2022.

Figura 11 – Murcha do ramo atacado, orifício e presença de resina indicando ataque de broca-das-pontas. Figura 12: Galeria e lagarta no interior do ramo atacado.



Fonte: Mesquita, 2022.

2.2.2 Ordem Hemiptera

2.2.2.1 Pulgão-das-inflorescências *Aphis gossypii* Glover (Aphididae).

O pulgão, *Aphis gossypii* (Figura 13) é um inseto extremamente polífago capaz de se alimentar de plantas cultivadas e de ervas invasoras. No cajueiro, esses insetos surgem no início da emissão das inflorescências, as quais, quando atacadas, ficam murchas ou secas. Costumam, também, ser vistos sugando os maturis (Figura 14), que podem se tornar deformados. Como resultado da constante ingestão de seiva, há a liberação de uma substância adocicada (a “mela”) que é apreciada pelas formigas e serve de substrato para o desenvolvimento de uma fuligem denominada fumagina, que por sua vez é oriunda do fungo *Capnodium* sp. (MELO; BLEICHER, 1998).

Figuras 13 – Pulgão *Aphis gossypii*. 14 – Ataque de pulgão em brotações, flores e maturis.

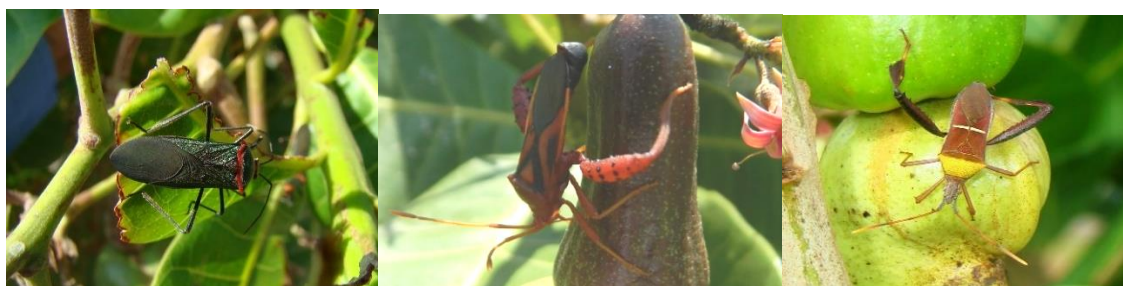


Fonte: Mesquita, 2022.

2.2.2.2 Percevejos da Família Coreidae.

Há um complexo de percevejos que visita o cajueiro, principalmente durante a fase de frutificação, alimentando-se de folhas, castanhas e pedúnculos. Segundo Mesquita e Braga Sobrinho (2013), as três espécies mais frequentes associadas ao cajueiro pertencentes a família Coreidae são: percevejo *Sphictyrtus chryseis* Lichtenstein (Figura 15), *Crinocerus sanctus* Fabricius (Figura 16), *Theognis* (= *Leptoglossus*) *stigma* Herbst (Figura 17).

Figura 15 – Adulto de *Sphictyrtus chryseis*. Figura 16 – Adulto de *Crinocerus sanctus*. Figura 17 – Adulto de *Theognis stigma*.



Fonte: Mesquita, 2022.

Quando os percevejos *S. chryseis*, *C. sanctus* e *T. stigma* atacam os frutos novos e o ataque se dá em maturis pequenos, eles murcham e se tornam pretos, com sintomas iguais aos da antracnose. Em maturis maiores, o sintoma é inicialmente visualizado na forma de uma mancha oleosa escura. Posteriormente, o maturi murcha e, por fim, assume aspecto mumificado; porém, permanece mole ou flexível. Em castanhas totalmente desenvolvidas, a mancha provocada pela sucção do inseto permanece até após a castanha estar seca (Figura 18).

O ataque desses percevejos às castanhas favorece a penetração de patógenos que mancham as amêndoas, manchas essas que são detectadas durante o processo de beneficiamento (FREIRE, 2014) (Figura 19). Por fim, o ataque desses percevejos causa perdas qualitativas e quantitativas aos pseudofrutos, às castanhas e às amêndoas.

Figura 18 – Danos causados por percevejos. Figura 19 – Danos em amêndoas causados por percevejos.



Fonte: Mesquita, 2022.

2.2.3 Ordem Hymenoptera

2.2.3.1 Irapuá - *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 (Apidae).

O irapuá, *Trigona spinipes*, também conhecido como arapuá e abelha-cachorro, é uma abelha desprovida de ferrão. O inseto tem o hábito de roer, causando danos à castanha verde, ao pedúnculo (em todos os estágios) e à casca do tronco do cajueiro (Figura 20). A depender do estágio de desenvolvimento da castanha e do pedúnculo, há liberação de uma grande quantidade de espuma (Figura 21).

Figura 20 – Danos de abelha irapuá em pedúnculo. Figura 21 – Danos em pedúnculo com formação de espuma.



Fonte: Mesquita, 2022.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os levantamentos realizados em alguns municípios do Estado do Ceará, foram feitos com o apoio de técnicos da EMATERCE (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará), SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) e por produtores de caju.

O percentual de castanha furadas foi calculado por simples percentagem de amostras que variaram de 50 a 100 castanhas colhidas, levando em consideração o número de castanhas sadias e castanhas furadas, utilizando-se a fórmula:

$$\% CF = CF / TC \times 100, \text{ onde:}$$

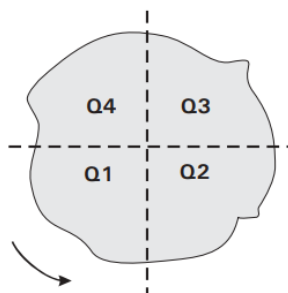
CF = número de castanhas furadas

TC = número total de castanhas amostradas

Na amostragem em Icapuí-CE e Beberibe-CE, o grau de infestação foi calculado a partir de cinco castanhas no estágio de máximo desenvolvimento segundo Mesquita et al. (2006) e de coloração totalmente verde, observadas em cada um dos quatro quadrantes da planta amostrada (Figura 22), totalizando, portanto, 20 castanhas por planta (MESQUITA et al., 2006). Da mesma forma, o percentual de castanha furada foi calculado utilizando a fórmula acima.

O método de avaliação do grau de infestação na planta representa a quantificação antecipada dos danos econômicos em aproximadamente 17 dias, comparada com as castanhas na fase de completa maturação, representada pela coloração cinza (SERRANO; OLIVEIRA, 2013). Os dados obtidos nesse tempo devem servir, portanto, para dar suporte a decisões relacionadas ao manejo e controle da praga, que, segundo Mesquita et al. (2006) é de 5% de castanhas furadas.

Figura 22 – Vista de cima da planta amostrada.



Fonte: Mesquita et al, 2006.

Para avaliação de clones em pomares de cajueiro, foi utilizado um delineamento experimental classificado como um Delineamento em Blocos Casualizados (DBC). Onde os pomares distribuídos em áreas distintas atuaram como blocos no experimento. Permitindo controlar as variações ambientais específicas de cada área, garantindo uma avaliação mais precisa do desempenho dos clones. Cada clone foi representado por 20 plantas, garantindo uma amostragem representativa e reduzindo o impacto de variações individuais de planta para planta, fornecendo um controle adicional dentro dos blocos.

Foram feitas avaliações para todos os clones dentro da mesma semana para um controle de variabilidades climáticas/temporais, garantindo condições semelhantes para todos os tratamentos durante as avaliações. Quanto a castanha que é a variável de interesse, seu percentual foi avaliado em castanhas furadas em relação às não furadas, para observar a resistência dos clones às pragas. Essa medida é essencial para compreender o impacto do ataque de pragas nos pomares

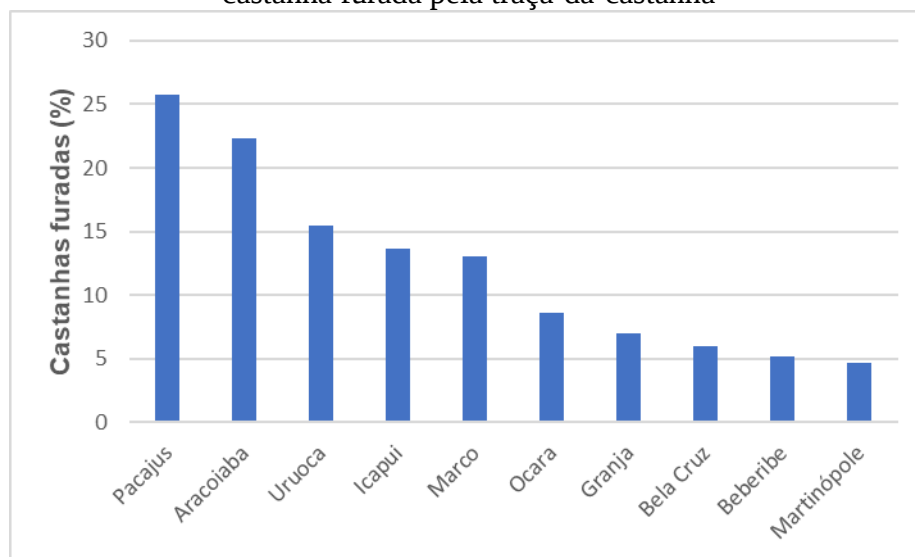
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ocorrência da Traça-da-castanha em Regiões Produtoras de Caju no Estado do Ceará.

A ocorrência da traça-da-castanha determinado pelo percentual de castanhas furadas pela praga em dez municípios produtores de castanha de caju no estado do Ceará, encontra-se no Gráfico 1. Observa-se que o maior percentual de castanhas furadas na safra 2020/2021 foi verificado em Pacajus, com uma média de 25,72 % das amostras coletadas em três localidades do município. O menor percentual médio de castanhas furadas, de cajueiro comum e anão precoce CCP 76, para duas localidades do município Martinópolis foi de 4,64 %. O percentual médio de perda de amêndoa para os dez municípios foi 12,15%.

Além dos municípios representados no Gráfico 1, foi confirmada a ocorrência da praga nos seguintes nove municípios: Aracati, Cascavel, Fortim, Hidrolândia, Itapipoca, Mauriti, Palhano, Paraipaba e Redenção. Entretanto, não foi possível calcular o grau de infestação da praga em pomares desses municípios.

Gráfico 1 - Municípios do Estado do Ceará com registro da ocorrência e do percentual de castanha furada pela traça-da-castanha



Fonte: Autor

A partir dos dados do último Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) a produção em tonelada e os valores em reais para os dez municípios estão representados na tabela 1. Os maiores municípios produtores foram Bela Cruz, Beberibe, Ocara e Pacajus.

Tabela 1 - Quantidade de castanhas produzidas em tonelada, valor de produção e valor médio de castanha por quilo.

Municípios	Quantidade produzida (t)	Valor de produção em R\$ (x1000)	Valor médio do Kg da castanha (R\$)
Pacajus	1.585	8.375,00	5,28
Aracoiaba	887	3.837,00	4,33
Uruoca	148	600,00	4,05
Icapui	1.546	7.613,00	4,92
Marco	1.394	6.515,00	4,67
Ocara	3.486	15.150,00	4,35
Granja	784	3.230,00	4,12
Bela Cruz	9.195	43.827,00	4,77
Beberibe	6.025	30.495,00	5,06
Martinópolis	356	1.361,00	3,82
Total	25.406	121.003,00	4,76

Fonte: Censo agropecuário/IBGE, 2021.

Na tabela 2, considerando que o percentual médio de castanhas furadas dos dez municípios foi 12,15%, e computando os valores totais da quantidade produzida e do valor de produção em reais, essa praga causaria para os dez municípios uma perda total de aproximadamente 2.252,01 toneladas e um prejuízo econômico de R\$ 10.719.567,60 reais a um preço de castanha a R\$ 4,76 por quilo.

Tabela 2: Média do percentual de castanhas furadas, total de castanhas furadas (toneladas), e total de perdas econômicas (reais).

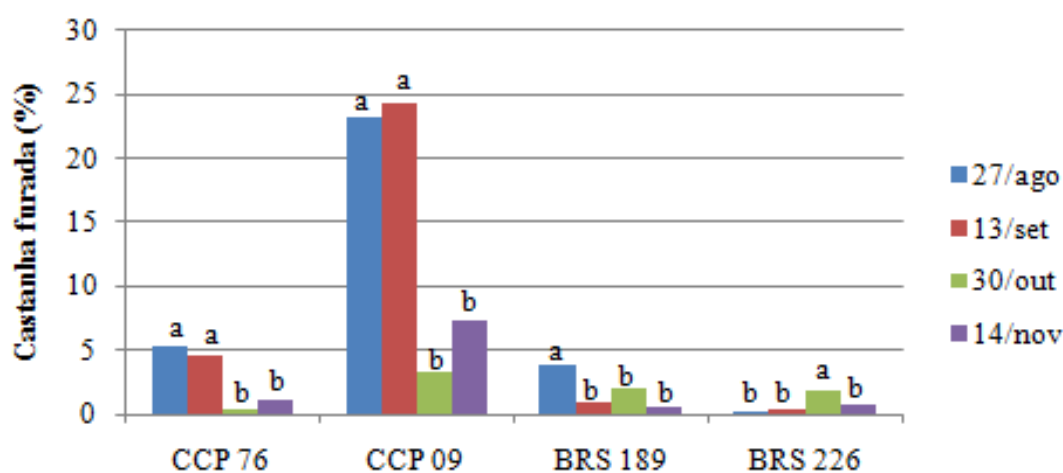
Municípios	Média de castanhas furadas (%)	Quantidade de castanhas furadas (t)	Perdas por castanhas furadas em R\$ (x1000)
Pacajus	25,72	407,66	2.154,05
Aracoiaba	22,28	197,62	854,88
Uruoca	15,50	22,94	93,00
Icapui	13,65	211,03	1.039,17
Marco	13,00	181,22	846,95
Ocara	8,57	298,75	1.298,36
Granja	7,00	54,88	226,10
Bela Cruz	6,00	551,70	2.629,62
Beberibe	5,14	309,69	1.567,44
Martinópolis	4,64	16,52	63,15
Total	12,15	2.252,01	10.719,56

Fonte: Autor

4.2 Ocorrência da Traça-da-castanha em Regiões Produtoras de Caju em Beberibe, CE.

Os valores médios dos percentuais de castanhas furadas dos clones de cajueiro-anão CCP 76, CCP 09, BRS 189 e BRS 226, estão representadas no gráfico 2. Observa-se que houve uma ligeira tendência de queda dos graus de infestação para os quatro clones durante o período de avaliação, compreendido entre agosto e novembro.

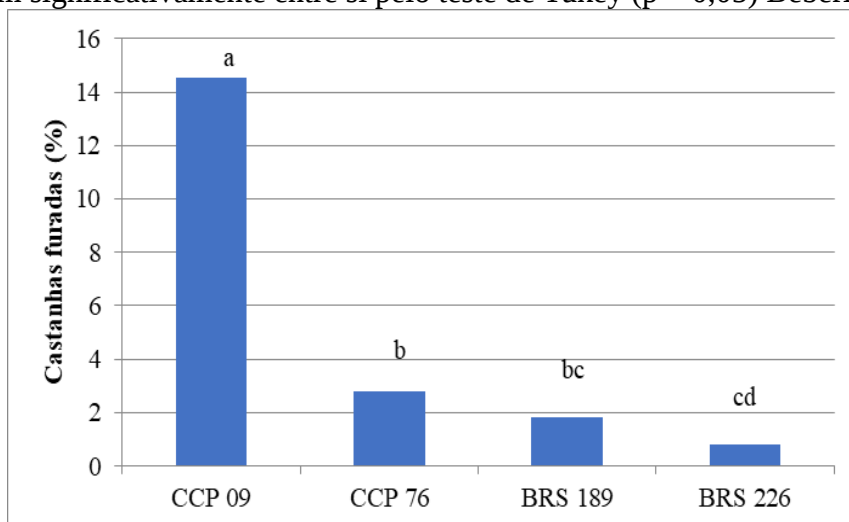
Gráfico 2 - Média de castanhas furadas (%) pela traça-da-castanha nos clones CCP 76, CCP 09, BRS 189 e BRS 226 em 4 datas do ciclo produtivo do cajueiro. Colunas com a mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p = 0,05$). Beberibe, CE.



Fonte: Autor

As médias das quatro avaliações do percentual de castanhas furadas para os quatro clones de cajueiro em diferentes localidades estão no gráfico 3. Observa-se que houve diferença significativa entre os genótipos testados, sendo o clone CCP 09 o mais atacado, com um percentual de castanhas furadas de 14,53%, significativamente superior aos demais clones. Os clones CCP 76, BRS 189 e BRS 226 tiveram percentual semelhante de nível de infestação com 2,81%, 1,84 % e 0,81%, respectivamente, podendo ser observado a partir da análise estatística. Esses resultados mostram que o clone CCP 09 apresentou maior suscetibilidade ao ataque da praga.

Gráfico 3 - Médias de 4 datas do percentual de castanhas furadas pela traça-da-castanha para os clones de cajueiro CCP 76, CCP 09, BRS 189 e BRS 226. Colunas com a mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p = 0,05$) Beberibe, CE.



Fonte: Autor

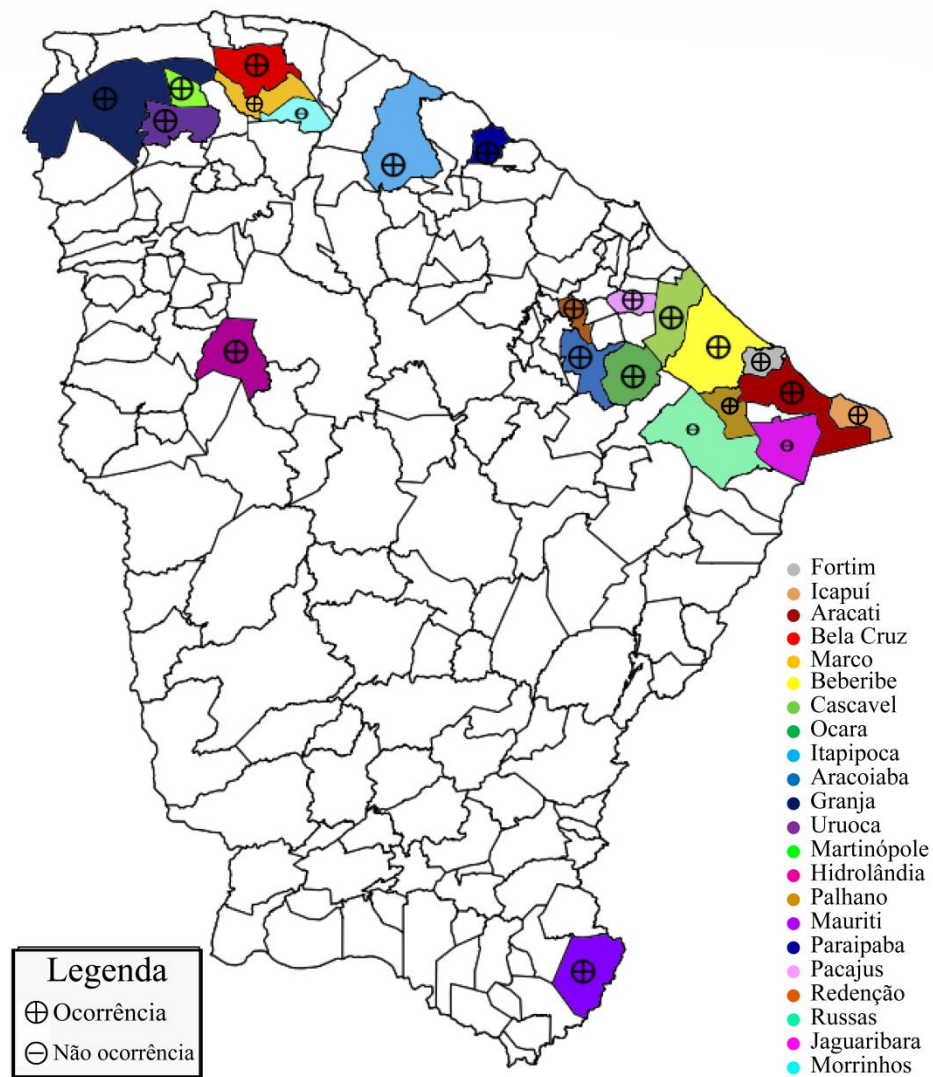
4.3 Mapeamento da Ocorrência da Traça-da-castanha em outros Municípios Produtores de Caju do Ceará.

Na Figura 23 é apresentado o registro da ocorrência da traça-da-castanha em 19 municípios produtores de caju do Ceará. Nos municípios de Russas, Jaguaribara e Morrinhos não houve ocorrência da praga nas áreas avaliadas. No total, foi realizado o mapeamento em 22 municípios do Ceará.

Em Bela Cruz o percentual de castanha furada variou de 2 a 10% em clone CCP 76, com média total de 6%. A infestação da traça em Beberibe nas localidades de Samburão, Baixa do Lucas, Baixa do Arroz e Forquilha variou de 2 a 14%, com média total de 5,39%.

Observa-se pelos dados apresentados que a infestação da traça pode variar em função dos municípios avaliados, da localização geográfica dentro dos municípios, do período de colheita ao longo do ciclo produtivo e em função do material genético cultivado (cajueiro comum ou anão).

Figura 23 – Mapeamento da ocorrência da traça-da-castanha em 19 municípios produtores de caju do Ceará.



Fonte: Autor

Nesse sentido, conforme trabalho de Mesquita et al, 2022, o percentual de castanha furada para os cinco clones CCP09, BRS189, CCP06, CCP76 e CCP1001, foi respectivamente, 8,4; 10,0, 15, 42,2 e 53,0 % para o município de Pacajus.

4.4 Ocorrência da traça-da-castanha em regiões produtoras de caju no Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Piauí, Bahia, Pernambuco, Maranhão e Paraíba.

No estado do Piauí, no município de Parnaíba, foram realizados levantamentos com amostras coletadas em quatro localidades diferentes, confirmando a ocorrência de traça-da-castanha com nível de infestação de 9,75% de castanhas furadas. Em São João da Varjota a depender do clone, o percentual de, respectivamente castanha furada foi de 9%, e em Dom Expedito Lopes e São José do Piauí foi de 14% e 8%, respectivamente. Nos municípios de Picos e Cocal de Telha, a praga ocorreu, mas não foi calculado o grau de infestação. Nos municípios Pio IX e Santo Antônio de Lisboa não foi confirmada aparecimento da praga pelos produtores.

No Rio Grande do Norte, de acordo com os levantamentos mensais da ocorrência da praga na safra 2020/2021, no município da Serra do Mel, não foi detectado ataque da praga nas vilas de Guanabara, São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiânia, Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba, Bahia, Maranhão e Pará. Contudo, em Severiano Melo e Apodi existem registros de infestação da praga em anos anteriores, sem contudo terem sido calculados os níveis de infestação.

No estado do Espírito Santo, no município de Colatina foi encontrado pela primeira vez em área com cajueiro anão precoce CCP 76 e clones BRS 265, BRS 229, BRS 189, Embrapa 51, em maio de 2022, ocorrência de traça-da-castanha, em níveis estimados de 7% de castanhas furadas.

Na Bahia, a traça-da-castanha foi identificada em algumas áreas nos municípios de Ribeira do Pombal e Banzaê.

Em Pernambuco, foi observado ocorrência de traça em uma propriedade em Buíque, contudo no município de Flores não houve ocorrência.

No Maranhão, a praga foi constatada no município de Barra do Corda. Em área irrigada dos clones CCP 76 e BRS 265, o percentual de castanha furada foi respectivamente de 28 e 10%. Na mesma área, para o BRS 226 e BRS 189 não foi constatada ataque da praga.

Na Paraíba, no município de Jacaraú, constatou-se a ocorrência traça-da-castanha, contudo, não foi determinado o nível de infestação.

5 CONCLUSÕES

A traça-das-castanhas é a principal praga no período de frutificação/produção do cajueiro, os seus danos econômicos se revestem de maior importância pelo fato do prejuízo ocorrer após o período em que as práticas culturais da cultura já foram realizadas.

Em função dos dados levantados, conclui-se que a infestação da traça pode variar em função dos municípios avaliados, da localização geográfica dentro dos municípios, do período de colheita ao longo do ciclo produtivo e em função do material genético cultivado (cajueiro comum ou anão). Neste sentido, para o estabelecimento do Manejo Integrado da Traça, o monitoramento de sua ocorrência em pomares de cajueiro deve ser uma prática primordial para o estabelecimento de um manejo racional e eficaz.

Considerando que algumas localidades o nível de infestação foi superior ao nível de controle recomendado (5% de castanha furada) para pequenas áreas, recomenda-se como prática de controle cultural, a retirada das castanhas furadas assim que forem observadas nas plantas, ainda com coloração verde. Contudo, em áreas maiores o controle pode ser feito com inseticida químico Delegate (espinetoram) registrado no MAPA para o controle da praga em cajueiro.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, F.E. de; BARROS, L.M.; SANTOS, A.A.; ALMEIDA, J.I.L.; CAVALCANTE, M.L.S.; TEIXEIRA, L.M.S. A traça da castanha - nova praga do cajueiro no Estado do Ceará. **Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, v.4, p.11, 1987.
- BARROS, L. M. Melhoramento. In: LIMA, V. P. M. S. (Ed.) **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: ETENE, P. 321-356, 1988.
- BARROS, L.M. 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.
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S.; FURTADO, I. P.; RODRIGUES, S. M. M. Técnicas de amostragem para as principais pragas. In: MELO, Q. M. S. (Ed.) **Caju: fitossanidade**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 62 p. cap. 2, p. 35-40. (Frutas do Brasil, 26).
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S.; MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; DIAS-PINI, N. da S. **Pragas**. In: ARAÚJO, J. P. P. de (Ed.). 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Cap. 8, p. 129-152.
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S.; SOUZA, M. do S. C.; SOBRAL, A. R. de A. Aspectos da biologia de *Anthrenus binocularis* Meyrick em inflorescência de cajueiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 1, p. 57-59, 2007.
- CARVALHO, Yago Lourenço de. **Insetos broqueadores associados ao cajueiro**. 2022. 58 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.
- 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.
- FREIRE, F. C. O. **Deterioração microbiológica de amêndoas de cajueiro: um problema de difícil solução**. *Essentia*, vol. 15, n. 2, p. 37-48, 2014.
- GALDINO, L. K. A.; SEABRA, G. de F. Boa Vista, RR: UFRR, 2020. p. 258-264.
- LIMA, G. A. de S. **Panorama da cajucultura no Ceará. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)**. Disponível in: < <https://www.bnb.gov.br> > Acessado em: 20/10/2017.
- MELO, G. M. S.; BLEICHER, E. Identificação e manejo das principais pragas. In: MELO, Q. M. S. (Ed.). **Caju fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Agroindústria Tropical , 2002. p. 9-34. (Frutas do Brasil, 26).
- MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Pragas do cajueiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOZO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de Fruteiras Tropicais de Importância Agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa SPI; Fortaleza: Embrapa CNPAT 1998, p. 54-79.

MESQUITA, A. L. M., LIMA, R. N. DE, TEIXEIRA, P. B. S., SOARES, J. V. DE S., & CARVALHO, Y. L. DE. (2022). 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*, 8(8), 58795–58802.

<https://doi.org/10.34117/bjdv8n8-255>

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. de (Ed.). **Agronegócio Caju: Práticas e Inovações**. Brasília: Embrapa, 2013. P. 195-215.

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). *Agronegócio caju: práticas e inovações*. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 195-215.

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; OLIVEIRA, V. H. de; ANDRADE, A. P. S. de. Monitoramento de pragas na cultura do cajueiro. 2. ed., rev. e atual. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 34 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 48). Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/427039/1/Dc048.pdf>.

MESQUITA, A. L. M.; MOTA, M. do S. C. de S. Novo hábito alimentar de *Anacampsis phytomiella* (Lepidoptera: Gelechiidae) em cajueiro e seu controle biológico natural. In: A CONFERÊNCIA DA TERRA. 8., Boa Vista, RR. **Planejamento ambiental, recursos hídricos e patrimônio cultural**. Tomo 3. (Coletânea A conferência da Terra: línguas, ritos e protagonismos nos territórios indígenas.) Organizadores: VERAS, A. T. de R. de;

MESQUITA, A. L. M.; MOTA, M. do S. C. de S.; OLIVEIRA, M. N. C. S. de; FUCK JÚNIOR, S. C. de F. Metodologia de avaliação e graus de infestação da traça-da-castanha em clones de cajueiro. In: SEABRA, G. de F. (org.). **Educação ambiental: o desenvolvimento sustentável na economia globalizada**. Ituiutaba: Barlavento, 2020. v 1. p. 623-632.

MESQUITA, A.L.M.; BRAGA SOBRINHO, R. **Identificação taxonômica de três lepidópteros em cajueiro no Brasil**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico, 26).

PAULA PESSOA, P. F. A.; LEITE, L. A. S. Desempenho do agronegócio caju brasileiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p.21-40.

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.

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.

SERRANO, L. A. L.; OLIVEIRA, V. H. de. Aspectos botânicos, fenologia e manejo da cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. de (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p. 77-165.

SILVA, R. de. A. **Sustentabilidade dos produtores de castanha de caju no litoral norte cearense**. 108 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

VIDAL, M. de F. **Situação da cajucultura nordestina após a seca**. Caderno Setorial. ETENE. Ano 1, n. 4, dezembro, 2016. BNB. Disponível em: < <https://www.bnb.gov.br/>> Acesso em: 20/10/2017