

Giovanni Seabra
(Organizador)

TERRA

Vulnerabilidades e Riscos
Ecológicos



Giovanni Seabra
(Organizador)

TERRA
Vulnerabilidades e Riscos
Ecológicos

Ituiutaba, MG



2021

© Giovanni Seabra (Org.), 2021.

Arte Gráfica e editoração: Alex David Silva de Assis, Kellysson Candeia de Araujo, Laciene Karoline Santos de França, Laysa Borba e Silva e Loester Figueirôa de França Filho.

Editor: Anderson Pereira Portuguez

Arte da capa: Loester Figueirôa de França Filho

Contatos:

www.aconferenciadaterra.com

confdaterra@gmail.com

Editora: *Barlavento*

Prefixo editorial: 68066

Braço editorial da Sociedade Cultural e Religiosa Ilé Asé Babá Olorigbin.

CNPJ: 19614993000110

Caixa postal nº 9. CEP 38.300-970, Centro, Ituiutaba, MG.

Conselho Editorial:

Mical de Melo Marcelino (Editor-chefe)

Anderson Pereira Potuguez (Editor da Obra)

Antônio de Oliveira Junior

Claudia Neu

Giovanni de Farias Seabra

Hélio Carlos Miranda de Oliveira

Leonor Franco de Araújo

Maria Izabel de Carvalho Pereira

Jean Carlos Vieira Santos

TERRA - Vulnerabilidades e Riscos Ecológicos / Giovanni Seabra (Organizador).
Ituiutaba: Barlavento, 2021. 1.265 p.

ISBN: 978-65-87563-06-0

1. Biodiversidade; 2. Vulnerabilidades; 3. Preservação Ambiental

I. SEABRA, Giovanni

Os conteúdos, a formatação de referências e as opiniões externadas nesta obra são de responsabilidade exclusiva dos autores de cada texto.

Todos os direitos de publicação e divulgação em língua portuguesa estão reservados à Editora Barlavento e aos organizadores da obra.



CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DO BESOURO-VERMELHO-DO-CAJUEIRO

POR *Beauveria bassiana*

Antonio Lindemberg Martins MESQUITA
Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical
lindemberg.mesquita@embrapa.br

Maria do Socorro Cavalcante de Sousa MOTA
Engenheira Agrônoma, Analista da Embrapa Agroindústria Tropical
socorro.mota@embrapa.br

RESUMO

O fungo *Beauveria bassiana* figura como entomopatógeno associado naturalmente ao besouro-vermelho-do-cajueiro (*Crimissa cruralis*) em condições de campo. Contudo, não há informações precisas da mortalidade do inseto por ação do fungo em populações naturais da praga. A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de quantificar os níveis de mortalidade natural de larvas de *C. cruralis* coletadas em plantas atacadas naturalmente em pomar de cajueiro pelo fungo *Beauveria bassiana*. As larvas coletadas foram separadas segundo o estágio de desenvolvimento e acondicionadas individualmente em copos de plástico rígido transparente, que foram fechados com plástico adesivo. As larvas e pupas mortas foram colocadas separadamente em placa de Petri com papel-filtro umedecido (câmara úmida) para favorecer o crescimento de estruturas do fungo e confirmar a morte pela micose. O percentual médio de mortalidade de larvas e pupas, confirmada pelo desenvolvimento de micose sobre o corpo dos insetos mortos, foi de 34,79%. O controle biológico do besouro-vermelho-do-cajueiro pelo fungo tem contribuído para reduzir a importância dessa praga na região, tornando-a esporádica e secundária.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*; Praga; *Crimissa cruralis*; Fungo entomopatógeno; Mortalidade natural.

ABSTRACT

The fungus *Beauveria bassiana* appears as an entomopathogen naturally associated with the cashew red beetle *Crimissa cruralis* in field conditions. However, there is no precise information on insect mortality due to the action of the fungus in natural populations of the pest. The present research was conducted with the objective of quantifying the levels of natural mortality of larvae of *C. cruralis* by the fungus *B. bassiana*, collected in plants naturally attacked in a cashew orchard. The collected larvae were separated according to the stage of development, and individually packed in transparent hard plastic cups, closed with adhesive plastic. The dead larvae and pupae were placed in a separate petri dish with moistened filter paper (humid chamber) to promote the growth of fungus structures and confirm death by "mycose". The average percentage of larvae and pupae mortality confirmed by the development of the fungus on the body of dead insects was 34.79%. The biological control of the red beetle by the fungus has contributed to reduce the importance of the pest in the region, making it a sporadic and secondary pest.

Keywords: *Anacardium occidentale*; Pest; *Crimissa cruralis*; Entomopathogenic fungus; Natural mortality.

INTRODUÇÃO

O cajueiro tem importância marcante na socioeconomia do Nordeste brasileiro, notadamente pela manutenção dos níveis de emprego e renda para os pequenos produtores no meio rural e trabalhadores suburbanos dos grandes centros, além de ser uma fonte de recursos externos para o Brasil.

A baixa produtividade dos pomares de caju observada atualmente é resultante do pequeno uso de clones selecionados e de processos inadequados de manejo da planta, do solo e de manejo fitossanitário. As doenças e pragas do cajueiro, além de causarem mais de 30% de perdas na produção e danos à qualidade dos produtos (amêndoa e pedúnculo), reduzem também a vida útil dos pomares (CARDOSO *et al.*, 2013; MESQUITA E BRAGA SOBRINHO, 2013).

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). A ordem Coleoptera está representada por 38 espécies, sendo a ordem com o maior número de insetos fitófagos associados ao cajueiro (MESQUITA *et al.*, 2017). A família Chrysomelidae contribui com cinco espécies, sendo o besouro-vermelho-do-cajueiro, *Crimissa cruralis*, o crisomelídeo de maior importância econômica por ter ocorrência frequente nos cajueirais do Nordeste e por causar desfolhamento intenso nas plantas (POLICARPO *et al.*, 2017).

As recomendações para controle das pragas do cajueiro são quase todas de natureza química, existindo poucas informações sobre a ocorrência de inimigos naturais e controle biológico dessas pragas. Mesmo assim, o número de inseticidas registrados para o controle de pragas em cajueiro é baixo, e a cultura se encontra na lista das *minor crops*, também conhecidas com Culturas de Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI). Não existe inseticida registrado no MAPA para controle do besouro-vermelho-do-cajueiro (AGROFIT, 2003).

O desenvolvimento de um programa de manejo integrado necessita de conhecimentos sobre a fauna benéfica e os microrganismos associados às pragas do cajueiro, bem como os impactos na redução dos seus níveis populacionais. A biodiversidade e a importância econômica dos agentes naturais de biocontrole das pragas do cajueiro são aspectos de manejo da cultura que ainda não foram estudados com profundidade. Para conceber e gerir sistemas agrícolas duráveis, torna-se necessário compreender a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas naturais. Portanto, isso requer um conhecimento aprofundado concernente à ocorrência, identificação, bioecologia, impacto e importância dos inimigos naturais presentes. O controle biológico de pragas na agricultura pode ser realizado por meio de inimigos naturais denominados parasitoides, predadores e entomopatógenos. Os entomopatógenos são microrganismos que causam doenças nos insetos, a exemplo de fungos, vírus, bactérias e nematoides (ALVES, 1998).

Considerando esses aspectos, Mesquita e Braga Sobrinho (2014) publicaram uma lista de inimigos naturais de pragas do cajueiro, e o fungo *Beauveria bassiana* figura como entomopatógeno associado naturalmente ao *C. cruralis*. Contudo, não se tem informações precisas da infectividade desse fungo em condições naturais de campo. Diante do exposto, a presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de quantificar os níveis de mortalidade natural de larvas do besouro-vermelho-do-cajueiro coletadas em plantas atacadas naturalmente em pomar de cajueiro pelo fungo *Beauveria bassiana*.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As larvas de *C. cruralis* foram coletadas em pomares de cajueiro na estação Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE, entre o segundo e o quarto estágios do ciclo biológico, nos meses de fevereiro e março de 2017, e transportadas para o laboratório de Entomologia da Embrapa, em Fortaleza, em caixas de plástico teladas. Em seguida, as larvas foram separadas segundo o estágio de desenvolvimento e acondicionadas individualmente em copos de plástico rígido transparente de 9,5 cm de altura, com 5,0 cm e 7,5 cm de diâmetro inferior e superior, respectivamente, que foram fechados com plástico adesivo “stique”. Diariamente, realizava-se a limpeza dos dejetos e a troca de alimentação, que consistia de folhas frescas de cajueiro sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 2% v/v, ocasião em que se observava também a ocorrência de morte. As larvas e pupas mortas eram colocadas em uma placa de Petri com papel-filtro umedecido (câmara úmida) para favorecer o crescimento de estruturas do fungo e confirmar, assim, a morte pela micose. Todo o trabalho foi realizado em condições de laboratório, com temperatura de 25 ± 3 °C, umidade relativa de $72\pm 8\%$ e fotoperíodo de 12 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis naturais de mortalidade do besouro-vermelho-do-cajueiro se encontram na Tabela 1. Observa-se que, do total de 259 larvas coletadas nos estádios L2, L3 e L4 em pomar de campo da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE, um percentual de médio de 39,79% morreram infectadas pelo fungo *B. bassiana*. Considerando-se os estádios das larvas coletadas, observa-se que o total de larvas dos estádios L2 e L3, aproximadamente 31%, morreram antes de empupar, enquanto que somente 3,28% morreram na fase de pupa. Das 10 larvas coletadas no estágio L4, nenhuma morreu na fase larval, e todas as mortalidades ocorreram na fase de pupa, com um total de 34,48%.

Tabela 1 – Mortalidade natural de *Crimissa cruralis* pelo fungo *Bauveria bassiana*.

Coleta	Larvas	Estágio da larva	Larvas mortas infectadas (%)	Pupas mortas infectadas (%)	Mortalidade total pelo fungo (%)
Fevereiro/2016	35	L2	13 (37,14)	1 (2,85)	40,00
Fevereiro/2016	22	L3	7 (31,81)	1 (4,54)	36,36
Março/2016	104	L2	30 (28,84)	1 (0,96)	29,80
Março/2016	69	L3	20 (28,98)	3 (4,78)	33,33
Março/2016	29	L4	0	10 (34,48)	34,48
Total	259		70	16	-
Média					34,79

Estes resultados podem ser explicados e entendidos levando-se em consideração as fases de desenvolvimento das micoses, as quais podem ser separadas nas três seguintes etapas: (1) adesão e germinação do esporo na cutícula do inseto; (2) penetração na cavidade interna no corpo do inseto; e (3) desenvolvimento do fungo, que geralmente resulta na morte do inseto (TANADA E KAYA, 1993). Provavelmente, o tempo requerido para completar essas fases não foi suficiente para provocar a morte do inseto na fase larval para aquelas coletadas no estágio L4. Contudo, a infecção foi constatada na fase de pupa em 34,48%.

No estágio inicial das infecções, o inseto mostra pouco ou nenhum sinal e não apresenta sintomas, exceto uns poucos pontos necróticos que podem aparecer nos locais de invasão. No estágio mais avançado da infecção, os insetos geralmente se tornam menos ativos, apresentam perda de apetite e perda de coordenação. As condições ambientais, especialmente umidade relativa e temperatura, são muito importantes na infecção e esporulação dos fungos entomopatogênicos (FERRON, 1978). Nesse particular, o comportamento e a época de ocorrência do *C. cruralis* são amplamente favoráveis à infecção do fungo sobre a praga.

A espécie *C. cruralis* é conhecida como besouro-vermelho-do-cajueiro porque os adultos são vermelhos, possuem formato elíptico, medem cerca de 10 mm de comprimento e suas pernas são pretas (Figura 1). A época de ocorrência dos adultos é, em geral, após a safra do cajueiro e o início do período chuvoso. No Ceará, esse período normalmente ocorre a partir do mês de janeiro, em que as condições climáticas de temperatura e umidade relativa são adequadas para ocorrer a micose e morte do inseto.

Os adultos emergem do solo, onde empupam próximo à base dos cajueiros, deixando furos bem característicos (SANTOS E VIEIRA, 1977). Em seguida, sobem pelo caule das plantas, onde se acasalem e as fêmeas realizam as posturas em ranhuras no próprio caule. Após a oviposição, a fêmea recobre os ovos com uma massa de mucilagem e detritos, inicialmente de coloração esverdeada, a qual escurece gradativamente, confundindo-se com a coloração natural da casa do tronco (Figura 2). Após a eclosão, as larvas migram para a copa das plantas e começam a se alimentar das folhas, juntamente com os adultos. Segundo Santos (1972), o período de larva madura, ou seja, o tempo compreendido entre a fase em que a larva, no seu máximo desenvolvimento, procura o solo para empupar (Figura 3) até a emergência do adulto, foi, em média, de 209,76 dias. O hábito do *C. cruralis* e o local ecológico onde as larvas empupam no solo, na base da planta, foram estudados por Santos e Vieira (1977) e Sales e Pereira (1978).

Todos esses aspectos relacionados ao comportamento e à bioecologia do besouro-vermelho-do-cajueiro, como condições favoráveis de umidade do solo e temperatura considerada na faixa ideal para o desenvolvimento do *B. bassiana*, favorecem o controle biológico natural do *C. cruralis* (TANADA E KAYA, 1993). De fato, desde que foi constatada a ocorrência de epizootias do entomopatógeno em populações naturais, esse crisomelídeo vem perdendo o “status” de praga de elevada importância econômica e se tornando uma praga esporádica e secundária do cajueiro.



Figura 1 – Adultos do *C. cruralis*. Foto: A. L. M. Mesquita.



Figura 2 – Oviposição de *C. cruralis* no caule do cajueiro. Foto: A. L. M. Mesquita.

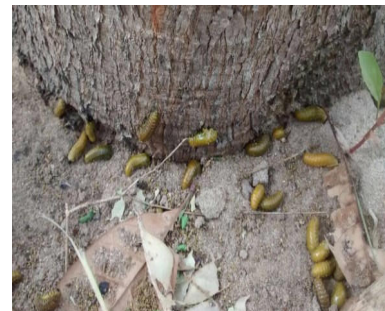


Figura 3 – Larvas na base do cajueiro para iniciar a fase pupação no solo. Foto: A. L. M. Mesquita.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos permitiram quantificar os níveis de mortalidade natural de larvas do besouro-vermelho-do-cajueiro pelo fungo *Beauveria bassiana*, coletadas em plantas atacadas naturalmente em pomar de cajueiro no município de Pacajus, no estado do Ceará. O comportamento da praga e as condições climáticas que ocorrem durante a infestação do inseto, coincidindo com o início do período chuvoso, favorecem o desenvolvimento de epizootias naturais do entomopatógeno

sobre o crisomelídeo *C. cruralis*. O controle biológico pelo fungo tem contribuído para reduzir a importância da praga na região, tornando-a uma praga esporádica e secundária. O hábito do inseto de realizar as posturas no caule, facilitando a visualização, bem como as larvas descerem para o solo a fim de se transformarem em pupas, próximo à base dos cajueiros, facilita o manejo da praga, seja por aplicação de defensivos ou por eliminação de ovos, larvas ou pupas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colegas da Embrapa Agroindústria Tropical José Cesamildo Cruz Magalhães e Sérgio César de França Fuck Júnior pelas sugestões e apoio na elaboração do artigo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AGROFIT – *Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários*. MAPA. 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 15 agosto 2020.
- ALVES, S. B. Patologia e controle microbiano: vantagens e desvantagens. In: ALVES, S. B. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. 2, ed. Ver. Atual. Piracicaba: FEALQ, 1998. P. 21-37.
- CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. das C. O.; MARTINS, M. V. V. Doenças do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. de (Ed.). *Agronegócio caju: práticas e inovações*. Brasília, DF: Embrapa, 2013. P. 217-238.
- FERRON, P. *Biological control of insect pests by entomogenous fungi*. Annu. Rev. Entomology, 23, 409-442, 1978.
- MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. *Ocorrência de inimigos naturais de pragas em cajueiro no estado do ceará (Brasil)*. Essentia, Sobral, v. 16, n. 1, p. 103- 110, 2014.
- MESQUITA, 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.; POLICARPO, G. T. P.; CARDOSO, J. E.; MOTA, M. do S. C. de S. *Registro de quatro novas ocorrências de cerambycídeos em cajueiro no Brasil*. In: SEABRA, G. (Org.). *Educação ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade*. Ituiutaba: Barlavento, 2017. P. 54-60.

- POLICARPO, G. T. P.; MESQUITA, A. L. M.; GONÇALVES, N. G. G.; MOTA, M. do S. C. de S.; *Importância e manejo de chrysomelídeos associados ao cajueiro*. In: RODRIGUEZ QUEIROZ, R. ed. *Tierra: naturaleza, biodiversidade y sustentabilidade*. San Jose: Jade, 2017. P. 718-725.
- SALES, F. M.; PEREIRA, L. *Ecological site of pupa of the cashew red beetle, *Crimissa cruralis* Stal, 1858*. Fitossanidade, Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 71-74, 1978.
- SANTOS, J. H. R. dos. *Determinação do período de larva madura a adulto recém-emergido em *Crimissa* sp.* Ciência Agronômica, v. 2, n. 1, p. 27-28, 1972.
- SANTOS, J. H. R. dos; VIEIRA, F. V. *Hábitos do *Crimissa cruralis* Stal, 1858*. Fitossanidade, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 31-32, 1977.
- TANADA, Y.; KAYA, H. K. *Insect pathology*. Academic Press, Inc. London, 1993. 666 p.