



IX Simpósio do Papaya Brasileiro

Produção Sustentável com Qualidade

Organizadores

David dos Santos Martins

José Aires Ventura

Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa Vinagre

Linhares, ES
2024



© 2024 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil

CEP 29052-010 Telefones: (27) 3636-9888 / 3636-9846

<https://incaper.es.gov.br> / <https://editora.incaper.es.gov.br> / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

ISBN: 978-85-89274-50-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274500

Editor: Incaper

Formato: Digital

Novembro de 2024

Conselho Editorial

Antonio Elias Souza da Silva – Presidente

Agno Tadeu da Silva

Anderson Martins Pilon

André Guarçoni Martins

Fabiana Gomes Ruas

Felipe Lopes Neves

José Aires Ventura

José Altino Machado Filho

José Salazar Zanuncio Junior

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Mauricio Lima Dan

Vanessa Alves Justino Borges

Aparecida L. do Nascimento – Coordenadora Editorial

Marcos Roberto da Costa – Coordenador Editorial Adjunto

Equipe de Produção

Capa: Raiz Comunica

Diagramação: Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa Vinagre, David dos Santos Martins e Laudeci Maria Maia Bravin

Revisão textual: Sob responsabilidade dos autores

Coordenação de Diagramação: Laudeci Maria Maia Bravin

Coordenação de Revisão Textual: Marcos Roberto da Costa

Ficha Catalográfica: Eugenia Magna Broseguini Keys

Fotos e ilustrações: Crédito e elaboração pelos autores dos respectivos capítulos e trabalhos técnico-científicos.

Todos os direitos reservados nos termos da Lei 9.610/1998, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper e dos autores.

Incaper - Biblioteca Rui Tendinha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S612a Simpósio do Papaya Brasileiro / (9. : 2024 : Vitória, ES).
Anais/9º Simpósio do Papaya Brasileiro, de 5 a 8 de novembro de 2024, em Linhares (ES). - Linhares (ES): Sesi, 2024.
588 p. ; il. color. ; 21,0 x 29,7 cm.

Tema: Produção Sustentável com Qualidade.

ISBN: 978-85-89274-50-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274500

1. Mamão – Congressos. 2. Mamão – Cultivo – Brasil. 3. Mamão – Pesquisa, ensino e extensão – Espírito Santo. 4. Mamão – Exportação. 5. Mamão – Produção sustentável. 6. Mamão – Comercialização. 7. *Carica Papaya*. I. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). II. Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (Cedagro). III. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya (Brapex). IV. Martins, David dos Santos (Org.). V. Ventura, José Aires (Org.). VI. Vinagre, Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa (Org.). VII. Título.

CDU 634.651

Ficha catalográfica elaborada por Eugenia Magna Broseguini Keys – CRB-6/MG nº 408-ES.

Como citar esta publicação:

MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A.; VINAGRE, D. O. V. B. (Org.) SIMPÓSIO DO PAPAIA BRASILEIRO: Produção sustentável com qualidade. 9, 2024. Vitória-ES: Incaper, Cedagro e Brapex, 2024, 588p. (ISBN: 978-85-89274-50-0; DOI: 10.54682/livro.9788589274500).

FORMIGAS CORTADEIRAS ASSOCIADAS A CULTURA DO MAMOEIRO NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

David dos Santos Martins¹, Carlos Daniel Assis dos Santos², Renan Batista Queiroz¹,
Maurício José Fornazier¹, José Aires Ventura¹

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Vitória, ES.

E-mail: davidentomol@gmail.com; renan.queiroz@incaper.es.gov.br; mauriciofornazier@gmail.com;
ventura@incaper.es.gov.br; ²Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Departamento de Entomologia,
Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, MG.

INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras pertencem à tribo Attini (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) e cultivam fungos para se alimentar, utilizando uma variedade de substratos, como folhas verdes ou secas, casca de caules, flores, frutos, fezes e insetos mortos (Lima *et al.*, 2001; Fowler *et al.*, 1993; Araújo *et al.*, 1997; Lima *et al.*, 2001). As espécies destas formigas de Attini são consideradas ‘Attina’, um agrupamento subtribal informal, chamadas de ‘formigas attine’ (Hanisch *et al.*, 2022).

As principais espécies representantes desse grupo de insetos, que tem a sua distribuição na região Neotropical, pertencem aos gêneros *Acromyrmex* Mayr, 1865 (quenquéns) e *Atta* Fabricius, 1804 (saúvas), causadoras de sérios prejuízos aos setores agrícola, pecuária e florestal nos países da região neotropical (Marlconi, 1970; Maciel *et al.*, 1995; Araújo *et al.*, 1997). O Brasil possui o maior número de espécies de formigas cortadeiras (Forti; Boaretto, 1997) com 29 espécies e subespécies de *Acromyrmex* e 13 espécies e subespécies de *Atta* (Della Lúcia *et al.*, 1993; Pinto, 2016). Essas espécies ocorrem em boa parte do território brasileiro e apresentam atividade de forrageamento durante todo o ano, sendo constante ameaça para a agricultura (Gallo *et al.*, 2002).

Pouco se sabe das espécies de formigas cortadeiras no Estado do Espírito Santo. Na literatura são citadas para o estado nove espécies do gênero *Acromyrmex*: *Ac. aspersus* (Smith, 1858), *Ac. balzani* (Emery, 1894), *Ac. brunneus* (Forel, 1912), *Ac. coronatus* (Fabricius, 1804), *Ac. diasi* (Gonçalves, 1983), *Ac. muticinodus* (Forel, 1901), *Ac. niger* (Smith, 1858), *Ac. rugosus rugosus* (Smith, 1858) e *Ac. subterraneus molestans* (Santschi, 1925), bem como quatro espécies do gênero *Atta*: *A. bisphaerica* (Forel, 1908) *A. laevigata* (Smith, 1858), *A. robusta* (Borgmeier, 1939) e *A. sexdens* (Linnaeus, 1758) (Santos, 1985; Della Lucia *et al.*, 1993; Forti e Boaretto, 1997; Lima *et al.*, 2001; Culik *et al.*, 2003; Teixeira e Schoederer, 2003; Oliveira *et al.*, 2005; Zanuncio *et al.*, 2010; Vicente *et al.*, 2023; Martins *et al.*, 2024).

Mudas de mamoeiro no viveiro, na fase de implantação e formação da lavoura (Martins *et al.*, 2016), além de folhas e frutos de plantas adultas do mamoeiro em produção podem ser danificadas pelas formigas

cortadeiras das espécies *Ac. balzani*, *Ac. octospinosus* (Reich, 1793), *Ac. rugosus rugosus* e *A. sexdens* (Oliveira *et al.*, 2005; Pinto, 2016).

Este estudo teve como objetivo dar continuidade ao estudo de Oliveira *et al.* (2005) na região Norte do Estado do Espírito Santo, onde a cultura do mamão é explorada comercialmente com alta tecnologia, para identificar as espécies de formigas cortadeiras associadas e que causam danos ao mamoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas das formigas foram realizadas, periodicamente e de forma aleatória, nos períodos de 03 a 10/2016 e 07/2022 a 04/2023, em lavouras comerciais de mamão, na região norte do estado do Espírito Santo, nos municípios de Boa Esperança, Jaguaré, Linhares, Pedro Canário, Pinheiros, Rio Bananal, São Mateus e Vila Valério. Formigas operárias, de maior tamanho, foram coletadas diretamente do ninho e em trilhas de forrageamento dentro das lavouras de mamoeiro. Dados como data de coleta, localidade, tipo de ninho e substrato carregado pelas formigas, foram registrados. Os espécimes coletados foram depositados em frascos individuais, por amostra, e fixados em álcool 70%. As amostras de formigas foram separadas por gênero no Laboratório de Entomologia do Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovações de Linhares (CPDI Linhares)/Incaper, utilizando a chave de identificação de Della Lúcia *et al.* (1993).

A identificação das espécies foi realizada pelo segundo autor, taxonomista parceiro no Laboratório de Ultraestrutura Celular, do Departamento de Biologia Geral, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais. Foram utilizadas referências específicas para a identificação a nível de espécie (Santschi, 1925; Gonçalves, 1942; 1961; Forti *et al.*, 2022), além de bancos de dados online, como o AntWeb (Bolton, 2024), e espécimes comparativos depositados na Coleção Entomológica do Laboratório de Sistemática de Coleoptera (CELC)/UFV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 80 amostras de formigas cortadeiras em lavouras comerciais de mamoeiro. Todas as 25 amostras de formigas que estavam cortando parte das plantas do mamoeiro pertenciam a tribo Attini, três delas pertenciam ao gênero *Acromyrmex*, identificada como *Ac. landolti* (Forel, 1885), e 22 ao gênero *Atta*, todas da espécie *A. sexdens* (Linnaeus, 1758). A espécie *Acromyrmex rugosus rugosus* (Smith), formiga cortadeira já constatada na região Norte do Espírito Santo causando danos ao mamoeiro (Oliveira *et al.*, 2005), foi observada em 11 lavouras de mamoeiro, porém sem ocasionar danos as plantas. Além das espécies de formigas cortadeiras, foram coletadas outras quatro espécies: *Brachymyrmex* sp. 1 e *Brachymyrmex* sp. 2 (Formicinae: Myrmelachistini), *Cephalotes atratus* (Linnaeus, 1758) (Myrmicinae: Attini) e *Hylomyrma balzani* (Emery, 1894) (Myrmicinae: Pogonomyrmecini). Estas quatro espécies não possuem hábito de cortar folhas/partes da planta, portanto não causam danos ao mamoeiro (Tabela 1).

A espécie *A. sexdens* foi a formiga cortadeira mais frequente nas lavouras de mamão, presente em 45% das amostras coletadas. De acordo com Forti (2000) o gênero *Acromyrmex*, é o que possui o maior número de espécies e as que causam maiores prejuízos para a agricultura.

Tabela 1 - Número de amostras coletadas de formigas (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) associadas a cultura do mamão no norte do estado do Espírito Santo

TRIBO ¹ / Espécie	Total de amostras avaliadas		Amostras com danos ao mamoeiro		Local/Municípios
	(Nº)	Frequência (%)	(Nº)	Frequência (%)	
TRIBO ATTINI					
<i>Acromyrmex landolti</i> (Forel)	29	36,25	3	12,00	Boa Esperança, Linhares, Rio Bananal, São Mateus, Vila Valério
<i>Acromyrmex rugosus rugosus</i> (Smith)	11	13,75	0	0	Jaguaré, Linhares, Rio Bananal, Sooretama
<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus)	36	45,00	22	88,00	Boa Esperança, Jaguaré, Linhares, Pedro Canário, Pinheiros, Rio Bananal, São Mateus, Sooretama
<i>Cephalotes atratus</i> (Linnaeus)*	1	1,25	0	0	Linhares
TRIBO MYRMELACHISTINI					
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1*	1	1,25	0	0	Pinheiros
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2*	1	1,25	0	0	Pinheiros
TRIBO POGONOMYRMECINI					
<i>Hylomyrma balzani</i> (Emery)*	1	1,25	0	0	Pinheiros
Total de amostras	80	100,00	25	100,00	

* Espécies de formigas não fungívoras.

¹Tribo (Subfamília): Attini (Myrmicinae), Myrmelachistini (Formicinae), Pogonomyrmecini (Myrmicinae).

As formigas cortadeiras *Ac. landolti* foi observada cortando e transportando parte de folhas do mamoeiro; *Atta sexdens* também foi observada cortando e transportando parte de folhas e sementes de fruto de mamão. *Atta sexdens* foi a mais importante espécie coletada no mamoeiro, respondendo por 88% dos casos onde houve danos nas folhas e transporte de sementes nas lavouras avaliadas. Os danos dessas formigas foram observados tanto nos três primeiros meses da lavoura (transplântio das mudas até o início da floração), quanto na fase de frutificação e produção/colheita dos frutos (Tabela 2).

Estes resultados confirmam que as espécies de formigas cortadeiras *Ac. landolti* e *A. sexdens* também podem atacar plantas de mamão em produção, como constatado por Oliveira *et al.* (2005) e não somente nas fases de viveiro e de formação inicial no campo como comumente é relatado para cultura (Martins, 2003; Martins *et al.*, 2016).

Tabela 2 - Espécies de formigas cortadeiras e parte da planta do mamoeiro observadas no forrageamento nas fases inicial e de frutificação/produção da cultura, no Norte do Estado do Espírito Santo

Espécie	Nº de amostras observadas no forrageamento/período da cultura			Total
	Culturas com até 3 meses de plantio ¹		Culturas após 3 meses de plantio ²	
	Folha	Folha	Semente	
<i>Acromyrmex landolti</i> (Forel)	0	3	0	3
<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus)	11	8	3	22

¹Fase inicial da cultura (do transplantio até o início da floração).

²Fase de frutificação e produção/colheita de frutos.

Este é o primeiro registro da espécie *Ac. landolti* causando danos ao mamoeiro. As espécies de formigas cortadeiras até então conhecidas causando danos ao mamoeiro são *Ac. balzani*, *Ac. octospinosus* (Reich, 1793), *Ac. rugosus rugosus* e *A. sexdens* (Oliveira *et al.*, 2005; Pinto, 2016).

Estas constatações evidenciam a importância do monitoramento contínuo e da atualização das práticas de manejo, de modo a preservar a produtividade das lavouras de mamão na região.

CONCLUSÃO

Atta sexdens é a principal espécie de formiga cortadeira que causa danos no mamoeiro no Estado do Espírito Santo.

A espécie *Acromyrmex landolti* foi constatada pela primeira vez causando danos ao mamoeiro.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo - Fapes pelo apoio financeiro ao projeto (Fapes/Seag 593/2020) e concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor. Às empresas associadas à Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya - Brapex e outros produtores de mamão por disponibilizarem suas lavouras para coleta das amostras.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S.; DELLA LUCIA, T. M. C.; MAYHÉ-NUNES, A. J. Levantamento de Attini (Hymenoptera, Formicidae) em povoamento de *Eucalyptus* na região de Paraopeba, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 2, p. 323-328, 1997.

BOLTON, B. **AntWeb, an online catalog of the ants of the world**. Disponível em: <https://www.antweb.org/>. Acesso em: 05 set. 2024.

- CULIK, M. P.; MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A. **Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (*Carica Papaya* L.)**. Vitória: Incaper, 2003, 29p.
- DELLA LÚCIA, T. M. C.; FOWLER, H. G.; MOREIRA, D. D. O. Espécies de formigas cortadeiras no Brasil. p. 26-30, 1993. In: DELLA LÚCIA, T. M. C. (ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa. cap. 3.
- FORTI, L. C. Se o produtor vacilar, o exército das formigas invade a lavoura. **Revista A Granja**, v. 618. p. 12-17, 2000.
- FORTI, L. C.; BOARETTO, M. A. C. **Formigas cortadeiras: biologia, ecologia, danos e controle**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1997. 61p.
- FORTI, L. C.; ANDRADE, A. P. P.; SILVA, R. C.; MOTA FILHO, T. M. M.; SCUDILLIO, T. T.; ZANUNCIO, J. C.; SOUSA, K. K. A.; CALDATO, N. Taxonomic revision of the leaf-cutting ant *Acromyrmex subterraneus* (Forel, 1893). **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 42, p. 2897-2908, 2022.
- FOWLER, H. G.; DELLA LÚCIA, T. M. C.; MOREIRA, D. D. O. Posição taxonômica das formigas cortadeiras. In: DELLA LÚCIA, T. M. C. (ed.). **As Formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa. 1993. cap. 2, p. 4.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. L.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 2002. 920 p.
- GONÇALVES, C. R. O gênero *Acromyrmex* no Brasil (Hym. Formicidae). **Studia Entomologica**, v. 4, p. 113-180, 1961.
- GONÇALVES, C. R. Contribuição para o conhecimento do gênero *Atta* Fabr. das formigas saúvas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia**, v. 5, p. 333-358, 1942.
- HANISCH, P. E.; SOSA-CALVO, J.; SCHULTZ, T. R. The last piece of the puzzle? Phylogenetic position and natural history of the monotypic fungus-farming ant genus *Paramyrmecophylax* (Formicidae: Attini). **Insect Systematics and Diversity**, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2022.
- LIMA, C. A.; DELLA LÚCIA, T. M. C.; SILVA, N. A. **Formigas cortadeiras: biologia e controle**. Boletim de Extensão. Viçosa: MG. n. 44. p. 28, 2001.
- MACIEL, M. A. F.; DELLA LÚCIA, T. M. C.; ARAÚJO, M. S.; OLIVEIRA, M. A. Ritmo diário de atividade forrageadora da formiga cortadeira *Acromyrmex subterraneus subterraneus*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 2, p.371-378, 1995.
- MARICONI, F. A. M. **As saúvas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1970. 167p.
- MARTINS, D. S. Manejo de pragas do mamoeiro. p. 311-344. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003.

MARTINS, D. S.; FORNAZIER, M. J.; ABONIZIO-SANTOS, M. R.; GUARÇONI, R. C.; TEIXEIRA, A. F. R.; MAGALHÃES, F. S.; SOUZA-CAMPANA, D. R.; MORINI, M. S. C. Can season and intercropping conilon coffee favor predatory ant species? **Coffee Science**, v. 19, p. e192187, 2024.

MARTINS, D. S.; FORNAZIER, M. J.; FANTON, C. J.; QUEIROZ, R. B.; ZANUNCIO JUNIOR, J. S. Pragas do mamoeiro. **Informe Agropecuário**, v. 37, n. 293, p. 30-42, 2016.

OLIVEIRA, A. C.; MARTINS, D. S.; FANTON, C. J.; MAYHÉ-NUNES, A. J.; PANCIERI, G. N.; PAULA, R. C. A. L. Registro da ocorrência de formigas cortadeiras na cultura do mamão na região produtora do estado do Espírito Santo. p. 483-486. In: MARTINS, D. S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005.

PINTO, C. R. S. **Formigas-cortadeiras: distribuição geográfica no Brasil, plantas atacadas e estimadores de densidade**. Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2016. 46p. (Monografia Curso de Gestão Ambiental).

SANTOS, E. Os insetos. **Coleção Zoologia Brasileira**. Belo Horizonte: Itatiaia, v. 2, n. 10, 1985, p. 243.

SANTSCHI, F. Revision du genre *Acromyrmex* Mayr. **Revue Suisse de Zoologie**, v. 31, p. 355-398, 1925.

TEIXEIRA, M. C.; SCHOEREDER, J. H. The effect of plant on *Atta robusta* (Hymenoptera: Formicidae) distribution in restinga vegetation. **Sociobiology**, v. 41, n. 3, p. 615-623, 2003.

VICENTE, R. E.; SOUZA, J. L. P.; PRADO, L. P. Capixaba ant species inventory is far from complete: a local scale assessment of the ants (Formicidae) reveals the importance of diversity studies and entomological collections. **Sociobiology**, v. 70, n. 2, p. e9601, 2023.

ZANUNCIO, A. J. V.; ZANUNCIO, J. Z.; MAYHÉ-NUNES, A.; ZANETTI, R.; POLANCZYK, R. A.; SERRÃO, J. E. Occurrence of *Atta laevigata* (Hymenoptera: Formicidae) in the South of Espírito Santo State, Brazil. Recently introduced or endangered species? **Sociobiology**, v. 56, n. 2, p. 559-564, 2010.