

Parasitismo natural de *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) em moscas-das-frutas associadas à cajazeira (*Spondias mombin* L.), em Rio Branco, Acre, Brasil

Natural parasitism of *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) on fruit flies associated with the cajá tree (*Spondias mombin* L.) in Rio Branco, Acre, Brazil

Rodrigo Souza Santos^{1✉}, Andressa Souza de Lima² & Gabriela Lima da Silva³

1. Embrapa Acre, Rio Branco, AC, Brasil. 2. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil. 3. Instituto Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil.

Entomology Beginners, vol. 7: e108 (2026)


Resumo. A cajazeira, *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae), é uma frutífera nativa amplamente distribuída na Amazônia e reconhecida como hospedeira de moscas-das-frutas, especialmente espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae). Este estudo registra o parasitismo natural de *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) em frutos de cajazeira infestados por *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae). Foram realizadas duas coletas de frutos em janeiro e fevereiro de 2026 no município de Rio Branco, AC. Os frutos foram acondicionados em laboratório para obtenção de pupários, adultos de moscas-das-frutas e parasitoides. Na primeira amostra, foram coletados 124 frutos, totalizando 1,01 kg, dos quais foram obtidos 236 pupários, 63 moscas-das-frutas e 78 parasitoides, resultando em parasitismo de 33,0%. Na segunda amostra, foram coletados 54 frutos, com massa total de 0,47 kg, obtendo-se 255 pupários, 79 moscas-das-frutas e 86 parasitoides, com parasitismo de 33,7%. Considerando as duas amostras, foram obtidos 491 pupários e 164 parasitoides, todos identificados como *D. areolatus*, resultando em índice de parasitismo geral de 33,4%. Esse valor supera os índices previamente registrados para moscas-das-frutas no Acre, indicando que frutos de cajazeira podem atuar como importantes reservatórios naturais de parasitoides de tefritídeos no estado.

Palavras-chave: Amazônia Ocidental; Controle biológico conservativo; Fruticultura tropical; Planta hospedeira.

Abstract. The cajá tree, *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae), is a native fruit species widely distributed throughout the Amazon and recognized as a host plant for fruit flies, especially species of *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae). This study reports natural parasitism of *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) in "cajá" fruits infested by *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae). Two fruit collections were carried out in January and February 2026 in the municipality of Rio Branco, Acre, Brazil. The fruits were maintained under laboratory conditions to obtain pupae, adult fruit flies, and parasitoids. In the first sample, 124 fruits weighing 1.01 kg were collected, from which 236 pupae, 63 fruit flies, and 78 parasitoids were obtained, resulting in a parasitism rate of 33.0%. In the second sample, 54 fruits with a total weight of 0.47 kg were collected, yielding 255 pupae, 79 fruit flies, and 86 parasitoids, with a parasitism rate of 33.7%. Considering both samples, a total of 491 pupae and 164 parasitoids were obtained, all identified as *D. areolatus*, resulting in an overall parasitism rate of 33.4%. This value exceeds the parasitism rates previously reported for fruit flies in the state of Acre, indicating that cajá fruits may act as important natural reservoirs of tephritid parasitoids in the region.

Keywords: Western Amazon; Conservation biological control; Tropical fruit crops; Host plant.

Editado por:

Gabriel de Castro Jacques¹

Histórico Editorial:

Recebido em: 15.05.2026

Aceito em: 12.06.2026

Publicado em: 09.07.2026

✉ Autor Correspondente:

Rodrigo Souza Santos

rodrigo.s.santos@embrapa.br




10.12741/2675-9276.v7.e108



© Os Autor(es) 2026. Publicado por Entomologistas do Brasil

Este artigo foi publicado por Entomologistas do Brasil e licenciado sob a Creative Commons Licence 4.0 (CC-BY)



 Artigo Full Open Access

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) estão entre os principais insetos associados à fruticultura tropical, devido aos danos diretos causados pelas larvas aos frutos e às restrições quarentenárias impostas à comercialização de produtos frutícolas (Aluja 1994; Aluja & Mangan 2008). No Brasil, espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) apresentam ampla distribuição e utilizam grande diversidade de plantas hospedeiras, incluindo espécies nativas e cultivadas.

Na Amazônia brasileira, o conhecimento sobre tefritídeos, seus hospedeiros e parasitoides tem avançado nas últimas décadas, embora ainda existam lacunas importantes, especialmente em estados com menor número de levantamentos sistemáticos, como o Acre. Estudos recentes indicam que o estado possui registros de 11 espécies de tefritídeos e cinco espécies de parasitoides associados, mas ainda com cobertura limitada dos municípios amostrados (Adaime *et al.* 2025).

Entre os inimigos naturais de espécies de *Anastrepha*, os parasitoides da família Braconidae destacam-se por sua importância ecológica e potencial em programas de manejo integrado e controle biológico conservativo. *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) é uma das espécies nativas mais frequentemente associadas a larvas de *Anastrepha* no Brasil, sendo registrada em diferentes hospedeiros vegetais e regiões do país (Canal & Zucchi 2000; Marinho *et al.* 2018).

A cajazeira, *Spondias mombin* L., também conhecida regionalmente como taperebazeiro, é uma frutífera nativa da família Anacardiaceae e constitui importante hospedeiro de espécies de tefritídeos na Amazônia. No Acre, *S. mombin* já foi associada a *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae) e a parasitoides, incluindo *D. areolatus*, *Opius bellus* (Gahan, 1930) e *Utetes anastrephae* (Viereck, 1913) (Hymenoptera: Braconidae) (Thomazini & Albuquerque 2009; Pereira *et al.* 2010). O presente estudo integrou um levantamento de tefritídeos

e parasitoides associados a plantas hospedeiras no município de Rio Branco, Acre. Durante as amostragens, foi observado elevado índice de parasitismo natural em frutos de cajazeira, resultado que motivou a elaboração desta nota científica, cujo objetivo foi registrar o parasitismo natural de *D. areolatus* em moscas-das-frutas associadas a *S. mombin* e comparar esse valor com registros previamente disponíveis para o estado.

Duas amostras de frutos de cajá foram coletadas no município de Rio Branco, Acre, sendo a primeira obtida em janeiro de 2026 (09°59'41,3" S; 67°47'37,8" O) e a segunda em fevereiro de 2026 (10°1'27,7" S; 67°42'17,9" O). Os frutos foram coletados diretamente das plantas e/ou recém-caídos ao solo, acondicionados em recipientes apropriados e transportados ao Laboratório de Entomologia da Embrapa Acre. Em seguida, foram contados, pesados e dispostos em bandejas contendo areia autoclavada, cobertas com tecido do tipo "voil". As bandejas foram inspecionadas a cada três dias para retirada dos pupários, os quais foram transferidos para potes plásticos de 200 mL contendo vermiculita até a emergência de adultos de moscas-das-frutas e/ou parasitoides, seguindo os procedimentos de amostragem de frutos e obtenção de pupários descritos por Silva et al. (2011).

Os parasitoides emergidos foram conservados e identificados em nível específico com base nas chaves taxonômicas de Marinho & Zucchi (2018) e Marinho et al. (2024), pelo taxonomista Dr. Valmir Antonio Costa (Instituto Biológico, Campinas, SP). A identificação das moscas-das-frutas baseou-se nas chaves dicotômicas propostas por Zucchi (2000), Zucchi et al. (2011) e Norrbom et al. (2015). Para fêmeas de *Anastrepha* foi realizado o exame do acúleo extrovertido para confirmação da espécie. Todos os insetos foram preservados em via úmida (álcool etílico a 70%) e depositados na coleção entomológica do Laboratório de Entomologia da Embrapa Acre.

O índice de infestação foi calculado pelo número de pupários obtidos por quilograma de fruto e pelo número de pupários por fruto. O parasitismo foi calculado pela fórmula adaptada de Hernández-Ortiz et al. (1994), sendo:

$$PP (\%) = \frac{n^{\circ} \text{ de parasitoides emergidos}}{n^{\circ} \text{ total de pupários obtidos para a espécie}} * 100$$

Todas as moscas-das-frutas emergidas nas duas amostras de frutos de cajazeira corresponderam a *A. obliqua* (Figura 1A), espécie frequentemente associada a frutos de cajá na Amazônia brasileira, incluindo registros prévios dessa associação no estado do Acre (Thomazini & Albuquerque 2009; Pereira et al. 2010; Adaime et al. 2025).

Na primeira amostra, foram coletados 124 frutos de cajazeira, totalizando 1,01 kg. Desse material foram obtidos 236 pupários, correspondendo a 233,6 pupários/kg e 1,9 pupários/fruto. Emergiram 63 moscas-das-frutas, sendo 22 fêmeas de *A. obliqua* e 41 machos de *Anastrepha* sp., além de 78 parasitoides, todos identificados como *D. areolatus* (Figura 1B), resultando em uma taxa de parasitismo de 33,0%.

Na segunda amostra, foram coletados 54 frutos, com massa total de 0,47 kg. Foram obtidos 255 pupários, correspondendo a 542,5 pupários/kg e 4,7 pupários/fruto. Emergiram 79 moscas-das-frutas, sendo 38 fêmeas de *A. obliqua* e 41 machos de *Anastrepha* sp., além de 86 parasitoides, também identificados como *D. areolatus*, com parasitismo de 33,7%.

Em ambas as amostras foi observada predominância numérica de machos. Entretanto, como a identificação específica em *Anastrepha* baseia-se principalmente em caracteres morfológicos das fêmeas, os machos emergidos não puderam ser determinados em nível específico.

Considerando as duas amostras, foram coletados 178 frutos, com massa total de 1,48 kg, dos quais foram obtidos 491 pupários. Desse total, emergiram 142 moscas-das-frutas e 164

parasitoides, resultando em um índice de parasitismo geral de 33,4%. A emergência total, considerando moscas-das-frutas e parasitoides, foi de 62,3%, indicando que parte dos pupários não originou adultos, o que é comum em levantamentos desse tipo.

O índice de parasitismo registrado neste estudo é superior aos valores previamente reportados para o Acre. Thomazini & Albuquerque (2009) registraram parasitismo de 29,5% em moscas-das-frutas associadas a frutos de cajazeira no município de Bujari e 2,7% em goiaba em Rio Branco. Posteriormente, Pereira et al. (2010) relataram parasitismo de 10,2% em moscas-das-frutas associadas à goiaba-de-anta. Em levantamento mais recente, realizado nos municípios de Acrelândia e Rio Branco, os maiores valores de parasitismo foram de 8,1% e 16,7%, ambos em frutos de mandioca, associados a *Doryctobracon adamei* Marinho & Penteado-Dias, 2017 e *U. anastrephae*, respectivamente (Adaime et al. 2025).

Assim, com base na literatura disponível, o parasitismo geral de 33,4% observado em cajazeira representa o maior índice já registrado para moscas-das-frutas no estado do Acre. Esse resultado reforça a importância de *S. mombin* como hospedeira de tefritídeos e, ao mesmo tempo, como possível reservatório natural de parasitoides nativos.

A predominância de *D. areolatus* nas amostras analisadas corrobora o padrão observado em diferentes regiões da Amazônia brasileira, onde essa espécie frequentemente figura entre os parasitoides mais abundantes e amplamente distribuídos associados a larvas de *Anastrepha* (Canal & Zucchi 2000; Silva & Silva 2007; Marinho et al. 2018). No Acre, Thomazini & Albuquerque (2009) registraram, em frutos de cajá no município de Bujari, predominância de *O. bellus*, que correspondeu a 72,5% dos parasitoides emergidos, seguida por *D. areolatus* (26,8%) e *U. anastrephae* (0,7%). Diferentemente desse padrão, no presente estudo ocorreu emergência exclusiva de *D. areolatus*, sugerindo possível influência de fatores ecológicos locais sobre a estrutura da comunidade de parasitoides associados a tefritídeos no Estado.

Os índices de parasitismo observados neste estudo contrastam com a maioria dos levantamentos realizados no estado do Acre, nos quais frequentemente são registrados baixos níveis de parasitismo natural ou ausência de emergência de parasitoides, mesmo em hospedeiros tradicionalmente associados a braconídeos de tefritídeos, como cajá, goiaba e outras frutíferas nativas e cultivadas. Em diversas amostras provenientes do Acre, é comum a obtenção exclusiva de adultos de moscas-das-frutas, sem emergência de parasitoides associados. Esse padrão difere, por exemplo, daquele observado no Amapá, onde levantamentos com frutos de cajá registraram maior diversidade de parasitoides associados a tefritídeos, incluindo *D. areolatus*, *U. anastrephae*, *O. bellus* e *Opius* sp., além de índices de parasitismo de até 21,7% (Silva & Silva 2007). As causas dessa diferença ainda não são conhecidas, mas possivelmente envolvem fatores ecológicos, climáticos, biogeográficos e paisagísticos atuando de forma conjunta sobre a dinâmica das populações de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais.

Alterações na estrutura da paisagem, como fragmentação florestal e expansão agropecuária, podem reduzir a disponibilidade de hospedeiros alternativos, refúgios ecológicos e recursos alimentares necessários à manutenção das populações de parasitoides (Tschardt et al. 2005; Letourneau et al. 2011). Nesse contexto, diferenças ambientais entre regiões amazônicas podem influenciar a dinâmica das populações de moscas-das-frutas e seus inimigos naturais. Possivelmente, fatores climáticos locais, especialmente relacionados à umidade e temperatura, também afetem a sobrevivência e a atividade de parasitoides como *D. areolatus*.

Outro fator que pode influenciar os níveis de parasitismo refere-se às características do fruto hospedeiro e à interação



Figura 1. Fêmea de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae) em vista dorsal (A). Macho de *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera: Braconidae) em vista lateral (B). Fotos: Andressa Souza de Lima.

entre parasitoide e hospedeiro. Segundo Canal & Zucchi (2000), os índices de parasitismo natural podem variar conforme o hospedeiro vegetal, a espécie de mosca-das-frutas, o local e a época de coleta. Os autores destacam que frutos menores ou com polpa menos espessa tendem a favorecer o parasitismo por facilitarem o acesso do ovipositor das fêmeas parasitoides às larvas no interior dos frutos. Esse padrão foi posteriormente observado no estado do Amapá por Cunha *et al.* (2011), em estudo realizado com frutos de cajá, no qual os autores verificaram tendência de redução do parasitismo em frutos maiores e com polpa mais espessa, possivelmente devido à maior proteção conferida às larvas hospedeiras. Dessa forma, diferenças morfológicas dos frutos podem influenciar o acesso das fêmeas parasitoides às larvas e contribuir para variações nos níveis de parasitismo observados entre diferentes regiões.

Nesse contexto, o elevado índice de parasitismo registrado no presente estudo é particularmente relevante, pois representa um padrão pouco frequente nos levantamentos realizados no Acre e sugere que determinadas condições locais, isoladas ou combinadas, como nível de conservação ambiental, características dos frutos e condições microclimáticas específicas, possam favorecer o estabelecimento de populações mais abundantes de parasitoides nativos. Esses resultados reforçam a importância de estudos adicionais sobre as interações entre moscas-das-frutas, plantas hospedeiras e inimigos naturais na Amazônia brasileira. Além de sua relevância ecológica, *D. areolatus* é reconhecido como um dos principais parasitoides nativos de espécies de *Anastrepha* no Brasil, apresentando potencial para programas de controle biológico conservativo de moscas-das-frutas (Canal & Zucchi 2000; Marinho *et al.* 2018).

No caso da cajazeira, os resultados sugerem que essa frutífera pode desempenhar papel relevante na manutenção de populações de *D. areolatus* em ambientes urbanos, periurbanos ou rurais de Rio Branco. Essa informação é especialmente importante no contexto do controle biológico conservativo, pois a manutenção de plantas hospedeiras nativas podem favorecer a permanência de inimigos naturais na paisagem, fornecendo recursos e refúgios que contribuem para a manutenção de suas populações (Tscharrnke *et al.* 2005; Letourneau *et al.* 2011). Estratégias baseadas na conservação de habitats favoráveis aos inimigos naturais têm sido amplamente recomendadas

para fortalecer os serviços ecossistêmicos de controle biológico em agroecossistemas brasileiros (Parra 2014).

Apesar da relevância dos dados, é importante considerar que o estudo se baseia em apenas duas amostras coletadas em curto intervalo temporal. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados como um registro preliminar, e não como estimativa definitiva do parasitismo em cajazeira no Acre. Amostragens adicionais, envolvendo diferentes localidades, períodos de frutificação e espécies de moscas-das-frutas associadas, são necessárias para confirmar o padrão observado.

Contribuição dos Autores

RSS: Conceitualização, redação e revisão do manuscrito; ASL: coleta de frutos em campo, identificação taxonômica, registro fotográfico e revisão do manuscrito; GLS: coleta de frutos em campo, manutenção do material em laboratório e revisão do manuscrito.

Informações de Financiamento

GLS: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Processo: 137774/2025-7.

Declaração de Conflito de Interesses

Os autores declaram não possuir nenhum conflito de interesse.

Referências

- Aluja, M (1994). Bionomics and management of *Anastrepha*. *Annual Review of Entomology*, 39: 155-178. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.39.010194.001103>
- Aluja, M & Mangan, RL (2008). Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. *Annual Review of Entomology*, 53: 473-502. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.53.103106.093350>
- Adaime, R; Santos, RS; Silva, VVL; Sousa, MSM & Souza-Filho, MF (2025). New records of fruit flies (Diptera: Tephritidae), host

- plants and associated parasitoids in the state of Acre, Brazil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 20(3): e4164. <https://doi.org/10.5039/agraria.v20i3a4164>
- Canal, NA & Zucchi, RA (2000). Parasitóides - Braconidae. pp. 119-126. In: Malavasi, A & Zucchi, RA (Eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos.
- Cunha, AC; Silva, RA; Pereira, JDB & Santos RS (2011). Efeito da espessura da polpa, tamanho e peso de taperebá (*Spondias mombin* L.) sobre o parasitismo natural (Hymenoptera: Braconidae) em moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). *Revista de Agricultura*, 86(2): 125-133.
- Hernández-Ortiz, V; Pérez-Alonso, R & Wharton, RA (1994). Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Dipt.: Tephritidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Entomophaga*, 39(2): 171-178. <https://doi.org/10.1007/bf02372355>
- Letourneau, DK; Armbrecht, I; Rivera, BS; Lerma, JM; Carmona, EJ; Daza, MC; Escobar, S; Galindo, V., Gutiérrez, C; López, SD; Mejía, JL; Rangel, AMA; Rangel, JH; Rivera, L; Saavedra, CA; Torres, AM & Trujillo, AR (2011). Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. *Ecological Applications*, 21(1): 9-21. <https://doi.org/10.1890/09-2026.1>
- Marinho, CF; Costa, VA & Zucchi, RA (2018). Annotated checklist and illustrated key to braconid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae) of economically important fruit flies (Diptera, Tephritidae) in Brazil. *Zootaxa*, 4527(1): 21-36. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4527.1.2>
- Marinho, CF; Shimbori, EM; Alvarenga, CD & Zucchi RA (2024). Hidden under darkened wings: the identity of *Doryctobracon fluminensis* (Lima, 1938) (Hymenoptera: Braconidae) and a new species of the genus from Brazil. *Zootaxa*, 5538(4): 357-370. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5538.4.4>
- Norrbom, AL; Rodriguez, EJ; Steck, GJ; Sutton, BA & Nolzco, N (2015). New species and host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) primarily from Peru and Bolivia. *Zootaxa*, 4041(1): 1-94. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4041.1.1>
- Parra, JRP (2014). Biological control in Brazil: an overview. *Scientia Agricola* 71(5): 345-355. <https://doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0167>
- Pereira, JDB; Buriti, DP; Lemos, WP; Silva, WR & Silva, RA (2010). Espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae), seus hospedeiros e parasitóides nos estados do Acre e Rondônia, Brasil. *Biota Neotropica*, 10(3): 441-446. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000300037>
- Silva, RA; Deus, EG; Raga, A; Pereira, JDB; Souza-Filho, MF & Costa Neto, SV (2011). Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. pp. 33-50. In: Silva, RA; Lemos, WP & Zucchi RA (Eds.). *Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais*. Macapá: Embrapa Amapá.
- Silva, WR & Silva RA (2007). Levantamento de moscas-das-frutas e seus parastóides no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. *Ciência Rural*, 37(1): 265-268. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000100043>
- Thomazini, MJ & Albuquerque, ES (2009). Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) no estado do Acre. *Acta Amazonica*, 39(1): 245-248. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000100030>
- Tscharntke, T; Klein, AM; Kruess, A; Steffan-Dewenter, I & Thies, C (2005). Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters*, 8(8): 857-874. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00782.x>
- Zucchi, RA (2000). Taxonomia. p. 13-24. In: Malavasi, A & Zucchi, RA (Eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos.
- Zucchi, RA; Uramoto, K & Souza-Filho, MF (2011). Chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* da região Amazônica. pp. 71-90. In: Silva, RA; Lemos, WP & Zucchi, RA (Eds.). *Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira diversidade, hospedeiros e inimigos naturais*. Macapá: Embrapa Amapá.