

INFESTAÇÃO DE TAPEREBÁ (*SPONDIAS MOMBIN* L.) POR MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS PARASITOIDES NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL-PA, AMAZÔNIA ORIENTAL

INFESTATION OF TAPEREBÁ (*SPONDIAS MOMBIN* L.) BY FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) AND THEIR PARASITOIDES IN THE MUNICIPALITY OF CASTANHAL-PA, EASTERN AMAZON

Edney Pinho de Oliveira Filho¹
 Arthur Eduardo da Silva de Brito²
 Álvaro Remígio Ayres³

Área Temática V: Meio Ambiente, Mudanças Climáticas e Sustentabilidade
 Modalidade: Artigo Científico

Resumo

A fruticultura no estado do Pará é amplamente diversa, sendo o taperebá (*Spondias mombin* L.) uma das principais espécies comercializadas, especialmente na Mesorregião Metropolitana de Belém. Entretanto, essa frutícola tropical, amplamente consumida *in natura* ou processada, é alvo de infestação por moscas-das-frutas, principalmente do gênero *Anastrepha*, destacando-se *Anastrepha obliqua*, como praga de importância econômica. O presente estudo teve como objetivo avaliar a relação tritrófica envolvendo moscas-das-frutas e seus parasitoides, em frutos *S. mombin*, no município de Castanhal, Pará. O trabalho foi conduzido na área do IFPA – Campus Castanhal, onde frutos de taperebá foram coletados, pesados e acondicionados para obtenção de pupários de tefritídeos, na perspectiva da posterior emergência de imagos de moscas-das-frutas ou de himenópteros parasitoides. A infestação por tefritídeos registrada foi de 231,83 pupários/kg e 3,42 pupários/fruto, com viabilidade pupal de 58,8% e índice parasitismo por braconídeos de 16,42%. Foram identificados 142 adultos de *A. obliqua* e 55 espécimes de parasitoides, sendo *Doryctobracon areolatus* o mais abundante, seguido por *Opius bellus* e *Asobara anastrephae*. Destaca-se o registro desta última espécie de parasitoide, por sua ocorrência pontual no estado do Pará. Os dados assinalam que *S. mombin* ocorre como um importante repositório de inimigos naturais de tefritídeos, indicando o potencial de sua utilização em estratégias de controle biológico de moscas-das-frutas. Conclui-se que a diversidade de parasitoides associada à infestação por *A. obliqua* reforça a necessidade de considerar essas relações ecológicas em programas de manejo integrado, para a promoção de práticas agrícolas sustentáveis.

Palavras-Chave: Controle biológico, Insetos-praga, Fruticultura, Relação tritrófica, Amazônia.

Abstract

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Castanhal; edneyfilho03@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Castanhal; a.brito.agro@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Castanhal; alvaro.ayres@ifpa.edu.br

Fruit Growing in the State of Pará is highly diverse, with *Spondias mombin* L. (commonly known as taperebá) being one of the main species marketed, especially in the Metropolitan Mesoregion of Belém. However, this tropical fruit crop, widely consumed fresh or processed, is subject to infestation by fruit flies, mainly of the genus *Anastrepha*, with *Anastrepha obliqua* standing out as a pest of economic importance. The present study aimed to evaluate the tritrophic relationship involving fruit flies and their parasitoids in *S. mombin* fruits in the municipality of Castanhal, Pará. The study was conducted at the IFPA – Castanhal Campus, where taperebá fruits were collected, weighed, and stored to obtain tephritid pupae, with the prospect of the subsequent emergence of adult fruit flies or hymenopteran parasitoids. The infestation rate by tephritids was 231.83 pupae/kg and 3.42 pupae/fruit, with a pupal viability of 58.8% and a parasitism rate by braconids of 16.42%. A total of 142 *A. obliqua* adults and 55 parasitoid specimens were identified, with *Doryctobracon areolatus* being the most abundant, followed by *Opius bellus* and *Asobara anastrephae*. The record of the latter parasitoid species is noteworthy due to its rare occurrence in the state of Pará. The data indicate that *S. mombin* serves as an important reservoir of natural enemies of tephritids, highlighting its potential use in biological control strategies for fruit flies. It is concluded that the diversity of parasitoids associated with *A. obliqua* infestation reinforces the need to consider these ecological relationships in integrated pest management programs, to promote sustainable agricultural practices.

Key words: Biological control, Insect pests, Fruit growing, Tritrophic relationship, Amazon.

1. Introdução

A fruticultura no estado do Pará apresenta uma gama de sistemas agrícolas diversificados, ocupando uma área correspondente a 466 mil hectares. A Mesorregião Metropolitana de Belém contribuiu com a produção de dezoito tipos diferentes de frutas, totalizando 513.086 toneladas, o que representa cerca de 40% da produção total do estado (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI, 2024).

Dentre as culturas utilizadas no território paraense, temos o taperebá (*Spondias mombin* L.). Este é um fruto de aparência globosa ou elíptica, com um espectro de cores que variam do amarelo-limão ao alaranjado, casca fina lisa ou rugosa, com polpa suculenta, sabor ácido-adocicado e consumidos in natura ou processados na forma de suco, sorvete, picolé e mousses (SANTOS-SEREJO et al., 2009). Alguns estados brasileiros, principalmente os da região Amazônica, sofrem com problemas fitossanitários nos frutos desta espécie, causados principalmente por moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (JESUS-BARROS et al., 2012).

Na Amazônia brasileira, já foram registradas em torno de 7 espécies desse gênero de moscas infestando frutos de taperebá, sendo *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha distincta* Greene, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha striata* Schiner e *Anastrepha turpiniae* Stone (ZUCCHI et al., 2011). Adicionalmente, ressalta-se que *A. obliqua* configura-se como uma das espécies mais

generalistas, registrando-se infestações em 48 hospedeiros distribuídos em no mínimo oito famílias botânicas distintas, com destaque para Anacardiaceae e Myrtaceae (ZUCCHI, 2008).

Ademais, é fundamental destacar os parasitoides como pontos chaves no controle biológico das populações de moscas-das-frutas, essencialmente tratando-se de himenópteros da família Braconidae (ALUJA et al., 2014). Esses indivíduos desencadeiam o papel de inimigos naturais, parasitando larvas e pupas de tefritídeos no território brasileiro; contudo faz-se necessário o conhecimento das relações tritróficas (parasitoide/ mosca-das-frutas/ hospedeiro), pois só assim pode-se aferir qual parasitoide está associado a qual mosca-das-frutas em quais hospedeiros, determinando as espécies de frutíferas as quais funcionam como ponto natural de multiplicação das populações de parasitoides. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a relação tritrófica envolvendo moscas-das-frutas e seus parasitoides, em frutos *S. mombin*, no município de Castanhal, Pará.

2. Metodologia

O estudo foi realizado em áreas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), localizado no município de Castanhal (S01° 18' 02.7" W 047° 57' 03.1"), região com clima equatorial úmido (Am), com temperaturas médias anuais entre 24,7°C e 27,3°C, segundo a classificação de Köppen. O período mais chuvoso ocorre de dezembro a maio, enquanto que o mais seco ocorre de junho a novembro; a temperatura média anual varia entre 24,7°C a 27,3°C, com mínima entre 19,2°C a 24,2°C e máxima variando de 30,1°C a 32,7°C; a umidade relativa do ar tem valores médios anuais entre 78 a 90% (MARTORANO; PEREIRA, 1993).

Os frutos de *S. mombin* foram coletados durante o mês de fevereiro, selecionando previamente áreas com a presença dessa espécie vegetal e coletando-se no 1,44 kg de frutos, de acordo com a disponibilidade. Os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas e transportados para o Laboratório de Zoologia Agrícola do IFPA - Campus Castanhal. No laboratório, os frutos foram contados, pesados e dispostos de maneira agrupada sobre uma fina camada de areia esterilizada (substrato para impupação dos tefritídeos) em bandejas plásticas etiquetadas com dados sobre o local e data de coleta, e cobertas com tecido *voil*. Após cerca de 10 dias, a areia foi peneirada para obtenção dos pupários, que foram mantidos em potes de plásticos com areia esterilizada, cobertos novamente com *voil*, em temperatura ambiente.

Depois de 14 dias, ocorreu a emergência dos imagos da amostra, moscas-das-frutas e/ou parasitoides. Estes foram mortos e transferidos para recipientes plásticos contendo etanol a 70% de concentração para posterior identificação taxonômica.

Os índices de infestação foram determinados seguindo duas proporções: o número de pupários obtidos por quilograma de frutos coletados (pupários/Kg) e o número de pupários por fruto (pupários/fruto). A taxa de parasitismo foi calculada com base na razão: n° de parasitoides \div n° total de pupários obtidos x 100 para obtenção do valor em percentual (AYRES et al., 2025). A relação tritrófica, envolvendo parasitoides, moscas-das-frutas e o fruto hospedeiro, foi considerada apenas nas amostras em que emergiu uma única espécie de mosca-das-fruta.

3. Resultados/Discussões

A análise dos frutos de *S. mombin* permitiu observar a ocorrência de infestação por tefritídeos, com a emergência de indivíduos adultos e a identificação de seus respectivos parasitoides. As informações detalhadas sobre os índices de infestação, viabilidade pupal, composição sexual dos adultos e espécies envolvidas estão destacados na Tabela 1.

Tabela 1. Relações tritróficas entre tefritídeos e seus parasitoides em frutos de *S. mombin*, coletados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Castanhal.

FAMÍLIA (Anacardiaceae)	Frutos (n)	Massa (Kg)	PP (n)	I (PP/kg)	IF (PP/frutos)	VP (%)	P (%)	Tephritidade (n)	Hymenoptera (n)
Espécie (<i>Spondias mombin</i>)	98	1,44	335	231,83	3,42	58,80	16,42	<i>Anastrepha obliqua</i> (♀ 78) <i>Anastrepha</i> sp (♂ 64)	<i>Doryctobracon areolatus</i> (31) ♂ 18 ♀ 13; <i>Opius bellus</i> (12) ♀ 12 <i>Asobara anatrepae</i> (12) ♂ 8 ♀ 4

I: índice de infestação; IF: índice de infestação de frutos; PP: pupários; VP: viabilidade pupal; P: percentagem de parasitismo; n: número de amostras.

Estes valores estão de acordo com os achados de Silva et al. (2011), que relataram índices de infestação entre 99,8 e 352 pupários/kg em *S. mombin* no Amapá. Esses dados levantam considerações relevantes: a alta atratividade dessa espécie para *A. obliqua*, possivelmente influenciada pela composição físico-química dos frutos, como alto teor de açúcares, acidez e compostos voláteis e acesso ao mesocarpo (ALLEGRO & BARBINI, 2021; GALVÃO et al., 2004) e a capacidade do taperebá de atuar como um repositório natural para parasitoides. Tal função ecológica contribui para a manutenção de populações desses inimigos

naturais mesmo fora da safra de culturas comerciais, como manga, citros e goiaba (ALUJA & MANGAN, 2008; LÓPEZ-GUILLÉN et al., 2009). Isso destaca o potencial da espécie para ser utilizada em estratégias de controle biológico conservativo, concentrando parasitoides em espécies vegetais da região (SOUSA et al., 2014; JESUS-BARROS et al., 2012).

Quanto aos inimigos naturais de *A. obliqua*, a taxa de parasitismo observada foi significativa. As espécies identificadas foram *Doryctobracon areolatus* (31), *Opius bellus* (12) e *Asobara anastrephae* (12). Entre elas, *D. areolatus* foi a mais abundante, corroborando estudos recentes realizados na região Norte, como os de Ayres et al. (2025), que relataram elevados índices de parasitismo em pomares domésticos no nordeste paraense, associando *D. areolatus* a infestações por *A. obliqua* em frutos de *S. mombin*. Isso reforça sua importância como agente de controle biológico natural na área.

A ocorrência de *A. anastrephae* neste estudo, por sua vez, é particularmente relevante. Trata-se de uma espécie rara e pouco frequente nos registros da região, mas já previamente documentada por Ayres et al. (2025) no Pará. A identificação dessa espécie no município de Castanhal amplia a base geográfica dos registros e demonstra que sua distribuição pode ser mais ampla pela Amazônia Oriental. Essa confirmação é significativa, uma vez que resultados laboratoriais obtidos por Montoya et al. (2000), os quais utilizaram de análises de escolha e dissecação de hospedeiros, destacaram *A. anastrephae* com elevada especificidade a larvas de *Anastrepha*, parasitando preferencialmente estágios iniciais (1º instar) ao contrário dos braconídeos que atacam larvas em estágios mais avançados. Essa característica o define como um parasitoide coinobionte, oferecendo uma janela ampliada para o controle das populações de tefritídeos.

Estudos de Marchiori et al. (2017) sugerem que *A. anastrephae* apresenta adaptabilidade a diferentes micro climas tropicais, sendo capaz de manter populações estáveis em áreas com vegetação secundária e alta diversidade de hospedeiros vegetais. Além disso, foi demonstrado que *A. anastrephae* possui elevada especificidade para tefritídeos do gênero *Anastrepha*, minimizando os riscos de efeitos colaterais sobre a entomofauna não-alvo, um dos critérios fundamentais para a escolha de agentes de controle biológico (OVRUSKI et al., 2000).

Adicionalmente, os resultados obtidos neste estudo podem contribuir para o desenvolvimento de programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) envolvendo inimigos naturais de moscas-das-frutas, especialmente os voltados à realidade da agricultura familiar e

da fruticultura praticada na região amazônica. A inclusão de frutíferas nativas, como o taperebá, em tais estratégias pode representar uma abordagem ambientalmente responsável e economicamente acessível, à ser avaliada na perspectiva do manejo sustentável de tefritídeos, pois podem atuar como repositório natural, promovendo o incremento populacional de parasitoides benéficos no ambiente, podendo assim diminuir a necessidade do uso de inseticidas químicos, favorecer a regulação biológica natural e ser aplicada em sistemas produtivos adaptados às condições do bioma amazônico (CARVALHO et al., 2010).

Vale ressaltar, ainda, que as amostragens deste trabalho foram realizadas em um período específico do ano (fevereiro), o que reforça a importância da realização de estudos contínuos e distribuídos ao longo de diferentes estações. As oscilações sazonais podem impactar tanto a presença de moscas-das-frutas quanto a atividade de seus parasitoides, interferindo diretamente na efetividade das medidas de controle. Por isso, investigações com maior abrangência temporal são essenciais para orientar decisões mais assertivas (URAMOTO; MARTINS; ZUCCHI, 2008).

Em última instância, os dados deste estudo evidenciam o papel dos parasitoides naturais como prestadores de serviços ecossistêmicos, especialmente no controle populacional de pragas agrícolas. O reconhecimento desses organismos como aliados ecológicos deve ser incorporado às políticas públicas voltadas à promoção de sistemas produtivos sustentáveis e à soberania alimentar na região amazônica (SANTOS et al., 2022).

4. Conclusão

A diversidade de parasitoides identificada neste estudo reflete a complexidade das interações tritróficas entre plantas hospedeiras, moscas-das-frutas e seus inimigos naturais. Essa complexidade bioecológica deve ser considerada em programas de manejo integrado de pragas (MIP), que devem priorizar o uso racional de defensivos, o manejo do ambiente e a introdução ou conservação de inimigos naturais adaptados às condições locais. Contudo, recomenda-se a valorização e o uso prioritário de espécies de parasitoides autóctones, adaptadas às condições ambientais locais e menos propensas a causar impactos indesejados na entomofauna regional.

5. Agradecimentos

Agradecemos a Deus pelo dom da vida e a oportunidade de desfrutar de suas maravilhas postas neste mundo.

Nossos singelos agradecimentos ao nosso orientador prof. Dr. Álvaro Remígio Ayres pelas orientações, parceria e aconselhamento durante a nossa trajetória acadêmica.

Agradecemos a oportunidade de fazer parte da equipe do Laboratório de Zoologia Agrícola do IFPA - Campus Castanhal.

Agradeço ao Programa de Educação Tutorial - PET Agronomia pelas oportunidades e aprendizados os quais pude obter compondo o quadro de membros.

6. Referências Bibliográficas

ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 53, p. 473–502, 2008.

ALUJA, M. et al. Pest management through tropical tree conservation. **Biodiversity and Conservation**, v.23, p.831-853, 2014.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUITI. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2024. Disponível em: editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-do-horti-fruti-2024/. Acesso em: 24 de junho de 2025.

AYRES, Á. R. et al. Hospedeiros e parasitoides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Pará, Amazônia Oriental brasileira. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 23, n. 6, p. 01–18, 2025.

CANAL, N. A. et al. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Acre. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 54, n. 4, p. 688–693, 2010.

CARVALHO, R. S. et al. Moscas-das-frutas e seus parasitoides no município de Porto Grande, Amapá. Macapá: Embrapa Amapá, 2010. 23 p. (Embrapa Amapá. Documentos, 72). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1000498/>. Acesso em: 23 de maio de 2025.

JESUS-BARROS, C.R. et al. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the state of Amapá, Brazil. *Florida Entomologist*, v. 95, n. 3, p. 694-705, 2012.

MARTORANO, L.G.; PEREIRA, L.C.; CEZAR, E.G.M.; PEREIRA, I.C.B. Estudos Climáticos do Estado do Pará, Classificação climática (Köppen) e Deficiência Hídrica (Thornthwhite, Mather). SUDAM/EMBRAPA, SNLCS, p.53, 1993.

SANTOS-SEREJO, J.A. et al. *Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 509, 2009.

URAMOTO, K.; MARTINS, D.S.; ZUCCHI, R.A. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) and their association with native host plants in a remnant área of the highly endangered Atlantic Rain Forest in the state of Espírito Santo, Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, v.98, p.457-466, 2008.

MARCHIORI, C. H. et al. Diversity of parasitoids of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 46, p. 65–74, 2017.

MONTOYA, P. et al. Parasitoid releases in the control of fruit fly pests. In: ALUJA, M.; NORRBOM, A. L. (ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, . cap. 17, p. 689–706, 2000.

OVRUSKI, S. M. et al. Biological control of tephritidae fruit flies in Latin America and the Caribbean: a review. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 83, n. 4, p. 533–554, 2000.

SILVA, N. M. et al. Infestação de frutos de cajazeira (*Spondias mombin* L.) por *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) no Estado do Amapá. *Biota Amazônia*, Macapá, v. 1, n. 1, p. 44–49, 2011.

SILVA, R.A. et al. Plantas hospedeiras e parasitóides (Hym., Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Dip., Tephritidae) na Ilha de Santana, Estado do Amapá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife, PE. Resumos. Recife: SEB, 2006.

ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas do Brasil: espécies de importância econômica. Disponível em: www.lea.esalq.usp.br/moscasdafutas. Acesso em: 23 de maio de 2025.

ZUCCHI, R.A.; SILVA R.A.; DEUS E.G. Espécies de Anastrepha e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI R.A. (eds) **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, p.53-70, 2011.

