



CAPÍTULO 5

ALTERNATIVAS DE CONTROLE QUÍMICO DE *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). I. REVISÃO DE ESTRATÉGIAS

<https://doi.org/10.22533/at.ed.198132518075>

Marco Antonio Ferreira Gomes

Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna, São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/5589120793657544>

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna, São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/7609273004875279>

Vera Lucia Ferracini

Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna, São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6614285934767123> [6614285934767123](http://lattes.cnpq.br/6614285934767123)

Ricardo Adaime

Embrapa Amapá
Macapá, Amapá
<http://lattes.cnpq.br/7470289013873915>

José Victor Torres Alves Costa

Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins (CGAA)/Departamento de Sanidade
Vegetal e Insumos Agrícolas (DSV)/Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa)
Brasília, Distrito Federal
<http://lattes.cnpq.br/8127154694823949>

Jefferson Luiz de Aguiar Paes

Divisão do Programa de Combate às Moscas-das-Frutas (DIMF)/Departamento de
Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas (DSV)/Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa)
Brasília, Distrito Federal
<http://lattes.cnpq.br/5059226090954813>

Beatriz de Aguiar Giordano Paranhos
Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
<http://lattes.cnpq.br/6606136052148527>

NOTA: Publicação autorizada pelo DSV/SDA-MAPA, em Processo nº 21000.050281/2018-59 SEI/MAPA: 44350342, em 28/07/2025, em atendimento à Portaria Mapa n. 776, de 12 de março de 2025.

RESUMO: *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock 1994 (Diptera: Tephritidae) é uma espécie de mosca-das-frutas, considerada praga quarentenária presente (PQP) no Brasil. Originária do Sudeste asiático, o inseto infesta e danifica uma grande diversidade de frutíferas, incluindo nativas ou de importância econômica nacional. Entre seus diversos cultivos hospedeiros destacam-se acerola, carambola, caju, goiaba, manga, taperebá e algumas espécies de citros. Por essa razão, a presença de *B. carambolae* ainda hoje no Amapá, Roraima e algumas áreas do Pará, apesar do esforço do programa oficial de contenção dessa PQP, representa risco para a fruticultura brasileira. Assim sendo, identificar alternativas de manejo, que subsidiem informações de controle imediato de surtos populacionais de *B. carambolae*, contribuem minimizando maiores danos socioeconômicos para a cadeia produtiva de frutas no Brasil. O presente trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre as estratégias de controle químico de *B. carambolae*, com base nos princípios ativos (p.a.) de agrotóxicos já utilizados ou em uso no Brasil ou no exterior. **Vinte p.a.** foram identificados para o controle químico do inseto, a saber abamectina, acetamiprido, carbossulfano, carbofurano, cipermetrina, clorantraniliprole, cuelure, deltametrina, diclorvós, dimetoato, espinetoram, espinosade, etofenprox, fentiona, fipronil, imidacloprido, lambda-cialotrina, lufenuron, malationa e metil-eugenol; combinados ou individualmente.

PALAVRAS-CHAVES: praga quarentenária presente; controle químico; manejo; Diptera; Brasil.

ALTERNATIVES FOR CHEMICAL CONTROL OF *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). I. REVIEW OF STRATEGIES

ABSTRACT: *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock 1994 (Diptera: Tephritidae) is a species of fruit fly, considered as a present quarantine pest (PQP) in Brazil. Native

from Southeastern Asia, the insect infests and damages a great diversity of fruit crops, including native crops and crops of national and of economically importance. Among its various host crops stand out acerola fruit, star fruit, cashew, guava, mango, taperebá fruit, and some species of citrus. For this reason, the presence of *B. carambolae* in areas of Amapá, Roraima and some areas of Pará, despite the effort of the official containment program, represents a risk to Brazilian fruit crops. Therefore, identifying management alternatives, which subside information of immediate control of *B. carambolae* outbreaks, contributes minimizing greater socioeconomic damages to fruit production chain in Brazil. The present work presents a literature review on chemical control strategies of *B. carambolae* based on the active ingredients (**a.i.**) of pesticides already used or under used, in Brazil or abroad. **Twenty a.i.** were identified, namely abamectin, acetamiprid, carbosulfan, carbofuran, cypermethrin, chlorantraniliprole, cue-lure, deltamethrin, dichlorvos, dimethoate, spinosad, spinetoram, etofenprox, fenthion, fipronil, imidacloprid, lambda-cyhalothrin, lufenuron, malathion, and methyl-eugenol; used in combination or individually.

KEYWORDS: present quarantine pest; chemical control; management; Diptera; Brazil.

INTRODUÇÃO

A Praga Quarentenária Presente (PQP) denominada mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock 1994 (Diptera: Tephritidae), vem tendo ações de controle, tanto cultural quanto químico, realizados no âmbito das ações oficiais do governo brasileiro conduzidas pelo “**Subprograma de *Bactrocera carambolae***”, pertencente ao **Programa Nacional de Combate às Moscas-das-Frutas (PNCFM)**; programa este instituído pela Instrução Normativa MAPA nº 24, de 08 de setembro de 2015 e coordenado pelo Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e Pecuária. O **Subprograma de *B. carambolae*** do PNCFM foi instituído pela Portaria MAPA nº 776, de 12 de março de 2025 (D.O.U. de 14/03/2025, n. 50, seção 1 e p. 37), que também “Estabelece os procedimentos operacionais para as ações de vigilância, contenção, supressão e erradicação da praga quarentenária presente *Bactrocera carambolae* (mosca-da-carambola)”. Atualmente, a área brasileira sob quarentena da PQP *B. carambolae* abrange a totalidade dos estados do Amapá e de Roraima, bem como 25 municípios do estado do Pará, a saber Afuá, Almeirim, Anajás, Bagre, Breves, Cachoeira do Arari, Chaves, Curralinho, Faro, Gurupá, Juruti, Melgaço, Muaná, Óbidos, Oeiras do Pará, Oriximiná, Ponta de Pedras, Portel, Porto de Moz, Prainha, Salvaterra, Santa Cruz do Arari, São Sebastião da Boa Vista, Soure e Terra Santa

(BRASIL. MAPA, 2025). Porém, desses 25 municípios em quarentena no Pará, apenas Almeirim apresenta detecções regulares da praga (ano de 2025). Os demais se encontram com mais de três ciclos (378 dias) sem detecções de *B. carambolae*. Apesar do sucesso do PNCMF, seja na contenção da expansão desse inseto exótico para outras áreas nacionais desde sua constatação no país, quanto no apoio às ações de pesquisas e monitoramentos ao longo dos últimos anos (Lemos et al., 2014a, Lemos et al., 2014b; Deus et al., 2016; Belo et al., 2020; Soares et al., 2023; BRASIL. MAPA, 2025ab), a pressão de populações de *B. carambolae* provenientes de países vizinhos permaneceu alta (Godoy et al., 2011). Desse modo, a intensificação do controle fronteiriço também é considerada essencial, uma vez que o grande fluxo de pessoas e transporte de materiais pela fronteira pode viabilizar a entrada de novos indivíduos de *B. carambolae*, além da introdução de outras espécies indesejáveis de pragas exóticas (Adaime et al., 2017; Cartaxo et al., 2020).

No exterior, Egartner et al. (2019) também ressaltaram a preocupação para com os principais portos de entrada, com base em dados de interceptações do sistema de notificação europeu para saúde de plantas, chamado EUROPHYT. Ainda considerando informações desse sistema, os mesmos autores citaram identificações de moscas-das-frutas no grupo dos organismos nocivos mais interceptados em frutas e vegetais na Europa. Ainda relataram que, quando considerado o período de 2013 a 2017, essas interceptações variaram de 300 a 700, muitas das quais relacionadas a *Bactrocera* spp. e ocorridas nos pontos de entrada europeu.

De forma geral, o **controle cultural** de *B. carambolae* vem sendo realizado por meio do recolhimento manual de frutos hospedeiros infestados com a praga presentes em áreas com ocorrência de hospedeiros e com a presença da praga (Midgarden et al., 2016; Thongjua; Thongjua, 2017; BRASIL.MAPA, 2025ab). As orientações oficiais mais atuais para as formas corretas de coleta e destruição desses frutos hospedeiros indicam que, preferencialmente, estes devem ser coletados e dispostos em sacos plásticos (resistentes e transparentes) para, posteriormente, serem expostos ao sol (por pelo menos sete dias) e, em seguida, enterrados em buracos e recobertos com, pelo menos, 50 cm de terra (BRASIL.MAPA, 2025). Já no **controle químico**, inseticidas autorizados (registrados para uso no país) são utilizados, assim como a “Técnica de Aniquilação de Machos” (TAM) da espécie (em inglês, “*Male Annihilation Technique*” - MAT), que é realizada associando o uso do atrativo **metil-eugenol** (ou **eugenol-metílico**; um óleo essencial extraído do cravo-da-índia *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill & Perry) com um inseticida, dispostos em blocos porosos, de fibra de coco prensada, unidos em par, por meio de amarração com arame, conhecida por “Bitola de Arame de Birmingham” ou “*Birmingham Wire Gauge (BWG)*”, BWG nº 24. Ressalta-se que a mesma mistura também é utilizada em armadilhas do tipo Jackson para monitoramento (Midgarden et al., 2016). Acrescenta-

se ainda a técnica de utilização de isca (em inglês, “*Bait Spray*” - BAT). Este tipo de controle faz uso tanto de proteínas hidrolisadas como atrativos à alimentação dos insetos (“NULURE” (líquido proteico derivado do milho, rico em aminoácidos livres e polipeptídios) e “BUMINAL”) combinada com um inseticida, quanto só de produtos químicos autorizados para essa finalidade. Armadilhas atrativas ou garrafas plásticas atrativas de machos de *B. carambolae*, que também fazem uso do paraferomônio atrativo metil-eugenol, são também empregadas de forma adensada, com vistas à captura massal (Midgarden et al., 2016; BRASIL.MAPA, 2025ab).

O Projeto DefesalInsetos (Embrapa SEG n. 40.18.03.007.00.00), que teve **atividades** realizadas de 2019 a 2024 **autorizadas pelo DSV/SDA/Mapa [Ofício n. 28/2019/CGPP/DSV/SDA/Mapa (Processo SEI n. 21000.050281/2018-59 SEI n. 7101489)]** e financiadas exclusivamente com recursos do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), disponibilizou várias informações também com foco na PQP *B. carambolae*. Parte dessas informações já estão disponíveis para acesso público no site desse projeto (Vide <https://sites.google.com/view/defesainsetos/praga-quarenten%C3%A1ria-presente-pqp-no-defesainsetos>). Entre essas informações, constam **zoneamentos territoriais de áreas aptas a *B. carambolae* no Brasil**, também considerando a presença de nove cultivos hospedeiros de interesse econômico nacional, sinalizados pelo DSV/SDA/Mapa, na presença ou na ausência de tipos de solos que conferem maior viabilidade pupal do inseto (Mingoti et al., 2020, Mingoti et al., 2022a, Mingoti et al., 2022b; Mingoti et al., 2023a; Mingoti et al., 2023b). Esses zoneamentos, incluindo os mensais, também destacaram as áreas aptas à PQP com particular atenção tanto àquelas nos estados do Amapá, Pará e Roraima, como em estados presentes no entorno. O Projeto DefesalInsetos igualmente disponibilizou **informações sobre potenciais estratégias de controles da PQP *B. carambolae*, prospectados em literaturas nacional e internacional, bem como de estimativas de desenvolvimento desse inseto exótico no Brasil, com base em suas demandas térmicas, de literatura, e informações climáticas médias nacionais, de locais priorizados pelos zoneamentos realizados**; os quais se encontram disponíveis no site já citado desse projeto. Nessa oportunidade, ressaltou-se que o uso contínuo de um único princípio ativo (p.a.) de agrotóxico como alternativa de controle químico poderia favorecer a resistência futura da praga ao inseticida, ocasionando a sua não eficácia no controle esperado ou proporcionar a elevação de riscos de contaminações ambientais indesejáveis. Algumas das informações disponibilizadas pelo Projeto DefesalInsetos subsidiaram o conteúdo da Nota Técnica da Embrapa, que atendeu a demanda do Mapa (Ofício n. 765/2023/SDA/Mapa) referente à Portaria Mapa nº 627 de 10 de novembro de 2023, sobre a **declaração do estado de emergência fitossanitária relativo ao risco iminente de dispersão dessa PQP no Brasil**.

Frente ao exposto, evidencia-se ainda mais a necessidade de se manter sempre atualizado e divulgado o conhecimento de estratégias de controle dessa PQP.

O projeto “**Ferramentas para subsidiar a elaboração de estratégias de monitoramento e controle de pragas quarentenárias ausentes e presentes no território brasileiro**” (Embrapa SEG n. 20.23.03.026.00.00; edital Chamada 03/2023), em execução de 2025 a 2027, contempla ações com Pragas Quarentenárias, Ausentes (PQA) e Presentes (PQP), de interesse nacional, a saber *Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae) (PQA), *Bactrocera carambolae* (PQP), *Homalodisca vitripennis* (Say) (syn. *H. coagulata*) (Hemiptera: Cicadellidae) (PQA), *Prodiplipsis longifila* (Gagne) (Diptera: Cecidomyiidae) (PQA) e *Sternochetus mangiferae* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae) (PQP) no intuito de subsidiar as estratégias de defesa fitossanitária, seja no monitoramento ou nos métodos de controles químico e biológico, no território brasileiro. Este projeto também recebeu autorização para pesquisa com a praga *Bactrocera carambolae*, emitida em 07/abril/2025 pelo DSV/SDA/Mapa (Processo no 21000.050281/2018-59, SEI no 41688578).

Recentemente, no âmbito das ações oficiais do governo brasileiro coordenadas pelo **Subprograma de *B. carambolae*** do PNCMF, já citado, foi disponibilizado o “**Manual de Procedimentos para *Bactrocera carambolae***” (BRASIL.MAPA, 2025a), estabelecendo as diretrizes para as ações de monitoramento, controle e educação fitossanitária com foco nessa praga no país. Observaram-se também novos princípios ativos disponibilizados em produtos comerciais, citados no MAPA.AGROFIT (2025), para o controle de *B. carambolae*. Assim, alguns resultados obtidos pelo Projeto Defesalnsetos para o controle químico da PQP, e já autorizados para publicação em 16/dezembro/2023 (SEI/MAPA n. 32744640), tiveram também que ser novamente revistos/actualizados pelo projeto novo (Embrapa SEG n. 20.23.03.026.00.00), em andamento.

Este trabalho apresenta uma revisão atualizada de estratégias de controle químico empregados para a PQP *B. carambolae*, fundamentada em levantamentos de alternativas seja de princípios ativos (p.a.) de agrotóxicos, de iscas atrativas ou de armadilhas utilizados no Brasil ou no exterior.

LEVANTAMENTO DE ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE QUÍMICO DE *Bactrocera carambolae*

Levantamentos de alternativas de controle químico, sejam princípios ativos (p.a.) de agrotóxicos, iscas ou armadilhas para uso desses compostos, citados como sendo utilizados nos monitoramento e controle de *B. carambolae*, no Brasil e no exterior, foram recuperados em literatura técnico-científica e bases de dados nacionais e

internacionais (Iwahashi; Syamusdin-Subahar; Sastrodihardjo, 1996; Allwood et al., 2001; Thiagarajan, 2008; Morelli et al., 2012; Piñero et al., 2011; van Sauers-Müller; Signoretti, 2013; Raga; Sato, 2016; Ndii; Rahardjo; Himawan, 2016; Thongjua; Thongjua, 2017; Suwinda et al., 2020; Tarno et al., 2022; Setiawan et al., 2024; BRASIL.MAPA, 2025ab; BRASIL.MAPA. AGROFIT, 2025).

No Brasil, existem **dez produtos comerciais autorizados, dependendo da cultura-alvo**, para uso no controle da praga quarentenária presente (PQP) *B. carambolae* (Ato nº 69 de 11 de setembro de 2013, da Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins do então Departamento de Fiscalização e Insumos Agrícolas/ SDA/Mapa; BRASIL.MAPA, 2025a,b; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Destes, **nove produtos são a base de controle químico e um a base de controle biológico** pelo parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae). Entre os nove produtos com controle químico, **oito foram apresentados no sistema Agrofit** (BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025) para o controle da PQP **dependendo da cultura-alvo**, representadas por abacaxi [*Ananas comosus* (L.) Merril.], anonáceas, cacau (*Theobroma cacao* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.), citros (*Citrus sp.* L.), jambo [*Syzygium jambos* (L.) Alston], goiaba (*Psidium guajava* L.), kiwi [*Actinidia chinensis* (Planch.)], manga (*Mangifera indica* L.) e por "todas as culturas", **e um produto (Ato nº 69 de 11 de setembro de 2013)**, já citado e ainda vigente; BRASIL.MAPA, 2025a,b) para o alvo *B. carambolae* e uso da autoridade fitossanitária no cumprimento no âmbito das ações do PNCFM, seja isolado ou em mistura. Acrescenta-se que o mesmo Ato também já autorizava, nas mesmas circunstâncias, o uso de **outros dois controles químicos**; estes, atualmente presentes como p.a. em produtos formulados autorizados para uso no Brasil conforme o Agrofit (BRASIL.MAPA. AGROFIT, 2025).

Quando considerados os **princípios ativos (p.a.) presentes nos oito produtos apresentados no Agrofit**, observaram-se **um** produto a base de **deltametrina** (grupo piretróide), **dois** a base de **espinetoram** (grupo espinosinas), **um** a base de **acetamiprido** (neonicotinoide) + **etofenproxi** (éter difenílico), **um** a base de **metil-eugenol** ou **eugenol metílico** (grupo éter aromático) + **espinosade** (grupo espinosinas), **um** a base de **acetamiprido** (neonicotinoide) + **lambda-cialotrina** (piretroide), **um** a base de **espinosade** (grupo espinosinas) e **um** a base de **metil-eugenol** (grupo éter aromático). Por sua vez, quando considerado o **p.a. de produto apresentado no Ato nº 69 de 11 de setembro de 2013**, observou-se **um** a base de **malationa** (grupo organofosforado).

O uso de **espinosade** como produto registrado para o controle de *B. carambolae* também foi citado por Morelli et al. (2012). Raga e Sato (2016) igualmente o indicaram para o controle da PQP, relatando tanto o uso de um produto comercial a base de **eugenol metílico + espinosade**, que atualmente consta no Agrofit, em isca tóxica

em cultivo de carambola, quanto um outro produto comercial, a base de **espinosade**, em manga e citros. Piñero et al. (2011) também citaram a avaliação do uso de outro produto, a base de espinosade, no controle dessa PQP no Brasil. Ainda no Brasil, o uso de **um produto comercial** a base somente de **espinosade**, que atualmente consta no Agrofit, foi igualmente mencionado por van Sauers-Müller e Signoretti (2013). Acrescenta-se que esses mesmos autores já citavam o uso de iscas atrativas de **metil-eugenol** em associação com o inseticida a base de **malationa** no controle de *B. carambolae*, sendo o primeiro um éter aromático obtido de produto natural derivado de óleo de cravo (atrativo a machos da espécie). Nesse contexto, acrescenta-se que o Ato nº 69 de 11 de setembro de 2013, já citado e ainda está vigente, autoriza o uso de **malationa** para o alvo *B. carambolae* no âmbito do PNCMF, seja isolado ou em mistura, feito exclusivamente pela autoridade fitossanitária.

Mais recentemente, ainda no âmbito das ações oficiais do governo brasileiro coordenadas pelo **Subprograma de *B. carambolae*** do **PNCMF**, já citado, também foi disponibilizado no “**Manual de Procedimentos para *Bactrocera carambolae***” (BRASIL.MAPA, 2025a), as diretrizes estabelecidas para as ações de monitoramento, controle e educação fitossanitária com foco nessa praga no país. O manual orienta o uso de armadilhas dos tipos Jackson e McPhail, contendo estruturas (algodão ou bloco de fibra de coco) saturadas com “**metil-eugenol + malationa**”; ressaltando que outras armadilhas e inseticidas poderão ser utilizados se autorizados previamente pelo Mapa, mediante a comprovação de efetividade no uso esperado. No caso do uso de malationa, o manual cita o uso de produto comercial, já aqui considerado nas estratégias de controle químico autorizadas, em conformidade com o Ato Nº 69 de 11 de setembro de 2013, já citado.

No exterior, Iwahashi, Syamusdin-Subahar e Sastrodihardjo (1996) também referenciaram o emprego de **metil-eugenol** (ou **eugenol-metílico**) (95%) com **malationa** (5%) no controle de *B. carambolae* na Indonésia. Ainda no exterior, Allwood et al. (2001) reportaram o uso de uma outra tecnologia, desenvolvida na Austrália, para aniquilação de machos de várias espécies de gênero *Bactrocera*, disponibilizadas em dois produtos. O primeiro apresentado por uma isca a base de papel “maché” embebido em **metil-eugenol** e no inseticida **fipronil** (grupo Pirazol), enquanto o segundo tratando-se de uma estação de isca com eugenol-metílico. Allwood et al. (2001) também citaram que problemas com uso da isca foram resolvidos com uma outra tecnologia, desenvolvida também na Australia, incorporada a um outro produto, desenvolvido a base de um pó contendo **fipronil**, que se torna um gel quando dissolvido em água, que é pulverizado com uma proteína para mais bem aderir à superfície foliar. A possibilidade de uso de **dimetoato** (grupo Organofosforado) e **fentiona** (grupo Organofosforado) também foi reportada no exterior por Allwood et al. (2001).

Já Thiyyarajan (2008), citando estudos conduzidos em Maharasdhtra na Índia, informou que o tratamento econômico mais eficaz para controle de *Dacus* spp. (sinônima de *Bactrocera* spp.) foi o que fez uso de **armadilhas tipo F** contendo **metil-eugenol** e isca com **diclorvós** (também chamado de DDVP) (grupo Organofosforado).

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA) também disponibilizou informações sobre um outro produto, a saber uma outra isca inseticida a base de **metil-eugenol** e **espinosade** para uso na atração seletiva e controle de machos tefritídeos de moscas-das-frutas do gênero *Bactrocera* (US-EPA, 2012).

Por sua vez, Ndii, Rahardjo e Himawan (2016) mostraram que o uso do inseticida **lufenuron** (grupo Benzoiluréia) em conjunto com o **fungo entomopatogênico Beauveria bassiana (Balls.) Vuil.**, nas aplicações realizadas até o oitavo dia após a emergência das pupas de *B. carambolae*, reduziram significativamente a fecundidade, a fertilidade dos ovos e a reprodução geral do inseto.

Thongjua e Thongjua (2017) avaliaram alternativas de controle químico, biológico e cultural para quatro espécies de moscas-das-frutas, entre as quais *B. carambolae*, presentes em cultivo de toranja (*Citrus paradisi*) do distrito de Pakpanang, província Tailandesa de Nakhon Si Thammarat. Esses autores ressaltaram que o uso de **abamectina** (grupo Avermectina), **carbossulfano** (grupo Metilcarbamato de benzofuranila) e **imidacloprido** (grupo Neonicotinoide) representaram 82,05%, 85,16% e 86,39%, respectivamente, na eficácia do controle, quando comparados àquele registrado pela testemunha (sem uso de alternativa de controle).

Já Hasanuzzaman e Idris (2019) avaliaram o uso de **cipermetrina** (grupo Piretroide) e de **clorantraniliprole** (grupo Antranilamida), em condição controlada de laboratório, no controle de *B. carambolae* e de *B. dorsalis*; esta última considerada Praga Quarentenária Ausente (PQA) no Brasil pela Portaria SDA/Mapa nº 1205 de 28/11/2024, vigente. Os autores concluíram que **cipermetrina** foi a mais indicada ao controle de ambas espécies, sugerindo a ocorrência de **resistência moderada a clorantraniliprole**, quando comparada com a cipermetrina.

Ainda no exterior, Suwinda et al. (2020) avaliaram, em cultivo de pimenta (*Capsicum annuum* L.) na Indonésia, o uso de armadilha Steiner modificada tipo II, considerando diferentes combinações de tipos de atrativos [**metil-eugenol** (ME) com água, suco de goiaba ou suco de carambola] com cores de armadilhas (incolor, vermelha, amarela e verde), utilizando inseticida **carbofuran** (grupo Carbamato) em seu interior, na captura de oito espécies de *Bactrocera* spp. Os resultados indicaram que, embora todas as combinações de armadilhas tenham capturado *B. carambolae*, mais machos das espécies avaliadas foram capturados em armadilhas contendo somente ME, enquanto as fêmeas foram mais atraídas pelas armadilhas ME/suco de carambola/incolor e ME/suco de carambola/verde.

Ainda na Indonésia, Tarno et al. (2022) avaliaram as riqueza e abundância de espécies de moscas-das-frutas, entre as quais *B. carambolae*, na cidade de Depok, em cultivos de limão (*Citrus limon*), maçã-malaia (*Syzygium malaccense*) e mamão (*Carica papaya*), e no distrito de Bogor, em carambola e goiaba. Os autores, utilizando **armadilhas Steiner de tubo cilíndrico plástico**, apreciaram o uso dos atrativos **metil-eugenol** e **cue-lure (grupo Cetona)**, recomendados para monitoramento e controle de moscas-das-frutas no país, com o inseticida **deltametrina** (grupo Piretroide). Os resultados obtidos por Tarno et al. (2022) indicaram que o **metil-eugenol** atraiu a maior abundância relativa de *B. carambolae*, embora a espécie também tenha sido atraída por cue-lure. Cue-lure, ou cuelure, é um semioquímico atrativo de machos de espécies de moscas-das-frutas do gênero *Bactrocera* (US.EPA, 2007; ANVISA, 2022; UK.UH, 2025).

Mais recentemente, também na Indonésia, Setiawan et al. (2024) utilizaram a armadilha de modelo **Steiner tubo cilíndrico** contendo **metil-eugenol** e o inseticida **deltametrina** para avaliar a abundância e composição de diferentes espécies de moscas-das-frutas, incluindo *B. carambolae*, em cinco diferentes culturas em locais, distribuídas nos subdistritos de Pujon (Distrito de Malang), de Junrejo (cidade de Batu) e de Batu (cidade de Batu). Esses autores ressaltaram também a **importância de goiaba e de laranja (*Citrus sp.*) como hospedeiras de *B. carambolae* e de seu parasitoide *Opisus sp.* (Hymenoptera: Braconidae)**. Setiawan et al. (2024) ainda, com base em Steiner (1952), reportaram a eficiência de metil-eugenol como atrativo, destacando seu potencial para atrair diversas espécies de moscas-das-frutas em até 0,6 Km de distância.

Com base no levantamento realizado e aqui apresentado, **20 princípios ativos (p.a.) de agrotóxicos**, utilizados combinados ou individualmente no controle químico de *B. carambolae* no Brasil e/ou no exterior, **foram identificados**, a saber abamectina, acetamiprido, carbofuran, carbossulfano, cipermetrina, clorantraniliprole, cuelure, deltametrina, diclorvós, dimetoato, espinetoram, espinosade, etofenproxi, fentiona, fipronil, imidacloprido, lambda-cialotrina, lufenuron, malationa e metil-eugenol (ou eugenol-metílico). Considerações sobre esses p.a., principalmente com foco na permissão de uso no Brasil, serão apresentadas a seguir.

BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PRINCIPIOS ATIVOS DE AGROTÓXICOS IDENTIFICADOS PARA O CONTROLE QUÍMICO DA PRAGA

Abamectina (Nº CAS: 71751-41-2) é um acaricida/inseticida/nematicida (grupo Avermectina) com uso autorizado no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Acetamiprido (Nº CAS: 135410-20-7) é um inseticida (grupo Neonicotinoide) com uso autorizado no Brasil. Ressalta-se que existe agrotóxico, a base de **acetamiprido** e **etofenproxi** em sua formulação, com uso permitido no controle da PQP *B. carambolae* em carambola no país (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Considerações sobre etofenproxi serão apresentadas adiante.

Carbofuranô (Nº CAS: 1563-66-2) é um inseticida/nematicida (grupo dos Carbamatos) com **uso proibido no Brasil** (Resolução nº 185, de 18/10/2017 (DOU Nº 201, de 19/10/2017 seção 1, p. 32; INCA, 2023; ANVISA, 2023).

Carbossulfano (Nº CAS: 55285-14-8) é um inseticida/nematicida/acaricida (grupo Metilcarbamato de benzofuranila) com uso autorizado no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Foi incluído, recentemente, no anexo III da Convenção de Roterdã, na décima segunda Conferência das Partes (COP 12), realizada em Genebra, Suíça, de 28 abril a 9 de maio de 2025, consoante a Decisão RC-12/3 (Vide: <https://www.brsmeas.org/2025COPs/Overview/tabid/9742/ctl/Download/mid/28748/language/en-US/Default.aspx?id=1&ObjID=56125>).

Cipermetrina (Nº CAS: 52315-07-8) é um inseticida e formicida (grupo Piretroide) com uso autorizado no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Clorantraniliprole (Nº CAS: 500008-45-7) é um inseticida (grupo Antranilamida) com uso autorizado no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Cuelure (Nº CAS: 3572-06-3), também conhecido por cue-lure, cue-lura, Q-lure e por acetato de cetona de framboesa, é um semioquímico atrativo (grupo Cetona) de machos de espécies do gênero *Bactrocera*, com **uso autorizado no Brasil, mas não para o controle da PQP *B. carambolae*** (US.EPA, 2007; ANVISA, 2022; Tarno et al., 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025; UK.UH, 2025). Tem uso autorizado somente em armadilhas utilizadas no monitoramento de *Bactrocera curcubitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae) ou mosca-das-cucurbitáceas (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Deltametrina (Nº CAS: 52918-63-5) é um inseticida e formicida (grupo Piretroide) com uso autorizado no Brasil (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Existe agrotóxico a base deste p.a autorizado para o uso no país no controle da PQP *B. carambolae* **em carambola** (BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Diclorvós (Nº CAS: 62-73-7) é um inseticida fumigante (grupo Organofosforado) e com o **emprego em uso agrícola não autorizado no Brasil** (ANVISA, 2022; UK.UH, 2023a; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Dimetoato (Nº CAS: 60-51-5) é um inseticida e acaricida (grupo Organofosforado), com uso autorizado no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; UK.UH, 2023c; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). O seu principal produto de degradação é o Ometoato.

Espinetoram (Nº CAS: 935545-74-7 (XDE-175-J: 187166-40-1; XDE-175-L: 187166-15-0)) é um inseticida (grupo Espinosinas) com uso autorizado no Brasil (ANVISA, 2022; UK.UH, 2023b; MAPA.AGROFIT, 2025). Existem dois produtos a base somente de **espinetoram** que são autorizados para uso no Brasil para o controle da PQP *B. carambolae*, sendo um deles no controle em carambola e manga e o outro no controle em carambola, manga e abacaxi (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Espinosade (Nº CAS: 168316-95-8) é um inseticida (grupo Espinosinas) com uso autorizado no Brasil (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Existe um produto aprovado para uso no Brasil a base somente de **espinosade**, para o controle da PQP *B. carambolae* em anonáceas, cacau, citros, kiwi e manga (BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). O BRASIL.MAPA.AGROFIT (2025) também cita outro produto autorizado, a base de **metil-eugenol + espinosade**, para o controle da PQP em carambola, jambo, goiaba e manga no país.

Etofenproxi (Nº CAS: 80844-07-1) é um inseticida (grupo Éter difenílico), autorizado para uso no Brasil (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Existe produto permitido para uso no controle da PQP *B. carambolae* em carambola no país, a base de **acetamiprido** e **etofenproxi** em sua formulação (BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Considerações sobre acetamiprido já foram apresentadas anteriormente.

Fentiona (sinônima: MPP ou mercaptophos) (Nº CAS: 55-38-9) é um inseticida (grupo Organofosforado), cujo **uso não é autorizado no Brasil** (Resolução Nº 1.967, de 18/07/2019; ANVISA, 2023). Nishio et al. (2023) citam que MPP pode ser metabolizada por oxidação, principalmente em MPP-sulfoxido, MPP-sulfona, MPP-oxon, MPP- oxon sulfoxido e MPP-oxon sulfona e que as toxicidades desses metabólitos podem aumentar, à medida que o processo de oxidação de MPP se intensifica, causando impactos também a seres humanos.

Fipronil (Nº CAS: 120068-37-3) é um inseticida/formicida/cupinicida (grupo Pirazol) com uso autorizado no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Acrescenta-se ainda que o Comunicado nº 17895409-GABIN, de 21 de dezembro de 2023 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), com foco na reanálise do Fipronil, informou a **suspensão da indicação de uso via pulverização foliar em área total de forma cautelar** (Comunicado nº 17895409, de 21/12/2023, DOU Nº 247, de 29/12/2023 seção 3, p. 248).

Imidacloprido (Nº CAS: 138261-41-3) é um inseticida (grupo Neonicotinoide) com uso autorizado no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Acrescenta-se também que a reanálise do produto foi concluída e alguns usos foram proibidos, consoante ao Ato nº 71, de 29 de junho de 2022, retificado pelo Ato nº 1, de 10 de janeiro de 2023 e o Ato nº 55, de 22 novembro de 2024 (Ato nº 55 de 22/12/2024, DOU Nº 226, de 25/11/2024 seção 1, p. 7), todos da CGAA/MAPA.

Lambda-cialotrina (Nº CAS: 91465-08-6) é um inseticida (grupo Piretroide) com uso autorizado no Brasil (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Existe produto, a base **acetamiprido** e **lambda-cialotrina**, com uso autorizado no Brasil no controle da PQP *B. carambolae* em carambola (BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Considerações sobre acetamiprido já foram apresentadas.

Lufenuron (Nº CAS: 103055-07-8) é um inseticida e acaricida (grupo Benzoiluréia) autorizado para uso no Brasil, mas **não para o controle da PQP *B. carambolae*** (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025).

Malationa (Nº CAS: 121-75-5) é um inseticida e acaricida (grupo Organofosforado) amplamente utilizado no Brasil (ANVISA, 2022; INCA, 2023; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025), com **uso também autorizado para o controle da PQP *B. carambolae* pelo Ato Nº 69 de 11 de setembro de 2013 vigente**. Conforme já apresentado, o “Manual de Procedimentos para Bactrocera carambolae” (BRASIL.BRASIL.MAPA, 2025) cita o uso de bases adesivas contendo **metil-eugenol** e **malationa** em armadilhas, como também o uso de um produto comercial aprovado para utilização no contexto das atividades de Programa oficial de controle. De acordo com outros levantamentos já realizados em literatura técnico-científica, quando no ambiente este p.a. pode sofrer biodegradação, hidrólise, fotólise ou degradação por reação com radicais hidroxila (Ferracini et al., 2023; Ferracini et al., 2022; Ferracini et al., 2020). Considerações sobre metil-eugenol serão apresentadas a seguir.

Metil-eugenol (ou eugenol metílico) (Nº CAS: 93-15-2) é um paraferomônio sintético ou atrativo (grupo Éter aromático) com uso aprovado no Brasil (ANVISA, 2022; BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). Existe produto, a base de **metil-eugenol** e **espinosade**,

autorizado para uso no controle da PQP *B. carambolae* em carambola (BRASIL. MAPA.AGROFIT, 2025). Considerações sobre espinosade já foram apresentadas anteriormente. Um outro produto, a base somente de **eugenol-metílico**, tem uso autorizado para monitoramento por armadilhas tipo Jackson ou McPhail da PQP em todas as culturas do país (BRASIL.MAPA.AGROFIT, 2025). O “Manual de Procedimentos para Bactrocera carambolae” (BRASIL.BRASIL.MAPA, 2025) também referenciou como autorizado no país o uso de bases adesivas contendo **metil-eugenol** e **malationa**. Considerações sobre malationa já foram apresentadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento sobre as alternativas de controle químico para a PQP *B. carambolae* foi realizado, com base em informações de literatura nacional e internacional. Entre as alternativas obtidas foram observados 15 produtos comerciais e resultados de pesquisas realizadas com p.a. no controle químico da PQP, no Brasil e/ou no exterior. Nessas alternativas foram identificados 20 p.a. [inseticidas e dois atrativos (metil-eugenol e **cuelure**)], entre os já utilizados e/ou em uso no controle de *B. carambolae* no Brasil e/ou no exterior.

Entre os 20 p.a. identificados, dois estão **banidos do país** (carbofurano e fentiona) e um **com emprego em uso agrícola não autorizado** (diclorvós). Nove p.a. são **autorizados no país, mas não para uso no controle da PQP *B. carambolae***, a saber, abamectina, carbossulfano, cipermetrina, clorantraniliprole, cuelure, dimetoato, fipronil, imidacloprido e lufenuron.

Os oito p.a. componentes, combinados ou não, de produtos **com usos autorizados no controle de *B. carambolae* no Brasil** foram destacados, a saber acetamiprido, deltametrina, espinetoram, espinosade, etofenproxi, lambda-cialotrina, malationa e metil-eugenol (ou eugenol metílico).

REFERÊNCIAS

- ADAIME, R.; SOUSA, M. do S. M.; JESUS-BARROS, C. R. de; DEUS, E. da G. de; PEREIRA, J. F., STRIKIS, P. C.; SOUZA-FILHO, M. F. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae), their host plants, and associated parasitoids in the extreme North of Amapá State, Brazil. *Florida Entomologist*, v.100, n.2, p. 316-324. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. **Monografias de agrotóxicos - Monografias Autorizadas.** Brasília. Publicado em 12/11/2020 e atualizado em 22/08/2022 10h41. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias/monografias-autorizadas-por-letra> Acesso em: mai. e jul., 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. **Monografias de agrotóxicos - Monografias excluídas.** Brasília. Publicado em 12/11/2020 e atualizado em 05/08/2023 15h19. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias/monografias-excluidas-por-letra> Acesso em: 26 mai. 2025.

ALLWOOD, A. J.; LEBLANC, L.; VUETI, E. T.; BULL, R. Fruit fly control methods for the Pacific. **Pest Advisory Leaflet**, n. 40, 13p. 2001. Secretariat of the Pacific Community/Plant Protection Service, Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/275026634_Fruit_Fly_Control_Methods_for_Pacific_Island_Countries_and_Territories/link/552f58450cf2d495071aacdb/download Acesso em: 16 fev. 2023.

BELO, A. P. D.; ROCHA, L. M. da S.; CORRÊA, J. M. G.; FERREIRA, R. M. dos A.; COSTA-NETO, S. V. da; SOUSA, M. do S. M. de; ADAIME, R.; LEMOS, L. do N. New host plants records of *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, 1994 and *Anastrepha spp.* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Entomological Communications**, v. 2, s.n., p. ec02036, 2020. Disponível em: <https://www.entomologicalcommunications.org/index.php/entcom/article/view/ec02036>. Acesso em: 2 jun. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários- Agrofit.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. [online] 2025. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em: 22 mai. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Manual de monitoramento e controle da praga *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock.** 2025a. 56p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/CpiadeManual_04.04.25_compressed1.pdf Acesso em: 13 mai. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Subprograma de *Bactrocera carambolae*.** [online]. Publicado em 17/05/2021, atualizado em 04/04/2025b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/mosca%20da%20carambola> Acesso em: 13 mai. 2025.

CARTAXO, P. H. de A.; LOPES, G. N.; GONZAGA, K. S.; SANTO, J. P. de O.; CARTAXO, A. da S. B.; MAGALHÃES, J. V. A.; BATISTA, M. C.; ARAÚJO, D. B. *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae): riscos para a fruticultura brasileira. **Research Society and Development**, v.9, n.8, e780986608, 2020.

DEUS, E. da G. de; GODOY, W. A.C.; SOUSA, M. do S. M. de; LOPES, G. N.; JSEUS-BARROS, C. R. de; SILVA, J. G.; ADAIME, R. Co-infestation and spatial distribution of *Bactrocera carambolae* and *Anastrepha spp.* (Diptera: Tephritidae) in common guava in the Eastern Amazon, **Journal of Insect Science**, v.16, n. 1:88, p.1-7, 2016.

EGARTNER, A.; LETHMAYER, C.; GOTTSBERGER, R. A.; BLÜMEL, S. Survey of *Bactrocera spp.* (Tephritidae Diptera) in Austria, **Bulletin OEPP/EPPO Bulletin**, v.49, n.3, p.578–584. 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez103.periodicos.capes.gov.br/doi/epdf/10.1111/epp.12604>

FERRACINI, V. L.; PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; RAMOS, G. G.; JACOMO, B. de O.; GOMES, M. A. F.; MARINHO-PRADO, J. S.; DAMACENO, T. G.; SIQUEIRA, C. de A.; PARANHOS, B. A. G. Prospecção de alternativas de controle químico para a praga quarentenária ausente *Bactrocera dorsalis*. In.: PANIAGUA, C. E. da S. (org.). **Sustentabilidade ambiental, preservação do meio e conservação de recursos naturais**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2023, cap. 5. p. 58-86.

FERRACINI, V. L.; PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; RAMOS, G. G.; JACOMO, B. de O.; GOMES, M. A. F.; MARINHO-PRADO, J. S.; PARANHOS, B. G. A. Estratégias prospectivas de uso de controle químico para o manejo sustentável de *Anastrepha curvicauda* em mamão. In: OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (org). **Entomologia: estudos sobre a biodiversidade, fisiologia, controle e importância médica dos insetos 2**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2022. cap. 2. p. 14-50.

FERRACINI, V. L. F.; PESSOA, M. C. P. Y. P.; MINGOTI, R.; GOMES, M. A. F.; MARINHO-PRADO, J. S.; RAMOS. G. G.; DAMACENO, T. G.; SIQUEIRA, C. de A.; JACOMO, B. de O. **Seleção de produtos químicos para o controle de *Aleurocanthus woglumi* e de *Drosophila suzukii***. Jaguariúna, SP: Embrapa, dezembro/2020. 74p. (Relatório Técnico comprovação entrega resultado ProjDEFESAINSETOS enviado DSV/DAS/Mapa).

GODOY, M. J. S., PACHECO, W. S. P., PORTAL, R. R., PIRES FILHO, J. M. & MORAES, L. M. M. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola. In: SILVA, R. A., LEMOS, W. P. & ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Embrapa Amapá, Macapá, p.135-172. 2011.

HASANUZZAMAN, M.; IDRIS, A. B. Insecticide toxicity to the adult stage of *Bactrocera papayae* and *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). **Asian Journal of Research in Biological and Pharmaceutical Sciences**, v. 7, n. 3, p.59-64. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **Agrotóxico**. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Publicado em 20/05/2022 e atualizado em 17/05/2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico> Acesso em: 31 ago. 2023.

IWAHASHI, O.; SYAMUSDIN-SUBAHAR, T. S.; SASTRODIHARDJO, S. Attractiveness of methyl eugenol to the fruit fly *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) in Indonesia. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 89, n.5, p. 653-660. 1996. Disponível em: <https://academic.oup.com/aesa/article/89/5/653/20944?login=true> Acesso em: 30 mar.2023.

LEMOS, L. do N.; ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R. de; DEUS, E. da G. de. Novos registros de *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) no Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 1.; MEETING OF THE POST-GRADUATE PROGRAM IN TROPICAL BIODIVERSITY, 5., 2014a, Macapá. Conservation conflicts: XXI century challenges and solutions: **abstract book**. Macapá: Unifap: Conservação Internacional: Embrapa, 2014a. p. 51-52.

LEMOS, L. do N.; ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R. de; DEUS, E. da G. de New hosts of *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) in Brazil, **The Florida Entomologist**, v.97, n. 2, p.841-843. 2014b.

MIDGARDEN, D.; VAN SAUERS-MULLER, A.; GODOY, M. J. S.; VAYSSIÈRES, J. Overview of the Programme to Eradicate *Bactrocera carambolae* in South America, In: EKESI, S. et al. (eds.). **Fruit Fly Research and Development in Africa – Towards a Sustainable Management Strategy to Improve Horticulture**, 2016. Chap. 31, p. 705-736. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jean-Francois-Vayssieres/publication/311363024_Overview_of_the_Programme_to_Eradicate_Bactrocera_carambolae_in_South_America/links/5bbe259a92851c4efd5618cf/Overview-of-the-Programme-to-Eradicate-Bactrocera-carambolae-in-South-America.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jean-Francois-Vayssieres/publication/311363024_Overview_of_the_Programme_to_Eradicate_Bactrocera_carambolae_in_South_America/) Acessado em: 14 mar. 2023.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SIQUEIRA, C. DE A.; GOMES, M. A. F.; PARANHOS, B. A. G.; JACOMO, B. DE O.; JESUS, C. R. de; COSTA, J. V. T. A. Zoneamentos territoriais mensais de áreas brasileiras mais favoráveis ao desenvolvimento de *Bactrocera carambolae*. In: SILVA-MATOS, R. R. S. DA; LINHARES, S. C.; LOPES, J. M. (org.). **Ciências agrárias: Debates emblemáticos e situação perene**. Ponta Grossa: Atena, 2023a. cap. 4. p. 44-71.

MINGOTI, R.; GOMES, M. A. F.; PESSOA, M. C. P. Y.; JESUS, C. R. de; SIQUEIRA, C. de A.; JACOMO, B. de O.; PARANHOS, B. A. G.; MARINHO-PRADO, J. S.; ADAIME, R.; COSTA, J. V. T. A. Zoneamento de áreas brasileiras favoráveis a *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae) considerando clima e textura do solo na viabilidade pupal. In: MOURA, P. H. A.; MONTEIRO, V. da F. C. (org.). Pesquisa e desenvolvimento agropecuário no Brasil. Ponta Grossa: Atena, 2023b. Cap. 4, p. 31-45.

MINGOTI, R.; PESSOA. M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SIQUEIRA, C. de A.; GOMES, M. A. F.; PARANHOS, B. de A. G.; JACOMO, B. de O.; JESUS. C. R. de; COSTA, J. V. T. A. **Zoneamento territorial mensais de áreas brasileiras mais favoráveis ao desenvolvimento de *Bactrocera carambolae*.** Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente/Embrapa Territorial/Embrapa Semiárido/Embrapa Amapá, 28 ago. 2022a, 36p. (Relatório Técnico enviado ao DSVSDA/Mapa).

MINGOTI, R.; GOMES, M. A. F.; PESSOA. M. C. P. Y.; JESUS. C. R. de; SIQUEIRA, C. de A.; JACOMO, B. de O.; PARANHOS, B. de A. G.; MARINHO-PRADO, J. S.; ADAIME DA SILVA, R.; COSTA, J. V. T. A. **Zoneamento de áreas brasileiras favoráveis a *Bactrocera carambolae*. Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae) considerando clima e textura do solo na viabilidade pupal,** Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente/Embrapa Territorial/Embrapa Semiárido/Embrapa Amapá, 28 ago. 2022b, 14p. (Relatório Técnico enviado ao DSVSDA/Mapa)

MINGOTI, R.; MARINHO-PRADO, J. S.; PESSOA. M. C. P. Y.; SIQUEIRA, C. de A.; GOMES, M. A. F.; PARANHOS, B. de A. G.; JACOMO, B. de O.; JESUS. C. R. de. **Zoneamento territorial de áreas brasileiras mais favoráveis ao desenvolvimento de *Bactrocera carambolae*.** Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente/Embrapa Territorial/Embrapa Semiárido/Embrapa Amapá, 17 dez. 2020, 23p. (Relatório Técnico sujeito enviado ao DSVSDA/Mapa).

MORELLI, R.; PARANHOS, B. J.; COSTA, M. de L. Z. Eficiência de etofenproxi e acetamiprido no controle da mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) em pomar de manga. **BioAssay**, v.10, n.7, 2012.

NDII, A. M.; RAHARDJO, B. T.; HIMAWAN, T. The combination of entomopathogenic fungus of *Beauveria bassiana* (Balls) Vuill. with the insect growth regulator (IGR) of Lufenuron against reproductive of *Bactrocera carambolae* fruit flies (Diptera: Tephritidae), **J. Exp. Life Sci.**, v. 6, n.1, p.25-28. 2016. Disponível em: <https://media.neliti.com/media/publications/71265-EN-the-combination-of-entomopathogenic-fung.pdf> Acesso em: 02 mai. 2025.

NISHIO, T; TOUKAIRIN, Y.; HOSHI, T.; ARAI, T.; NOGAMI, M. Simultaneous determination of fenthion and its metabolites in a case of fenthion self-poisoning, **Legal Medicine (Tokio)**, v.65, 102323, p.1-6, 2023 Sep. 14. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1344622323001335?via%3Dihub> Acesso em 04 out. 2023.

PIÑERO, J. C.; SOUDER, S. K.; GOMEZ, L. E.; MAU, R. F. L.; VARGAS, R. I. Response of female *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) to a spinosad bait and polymer matrix mixture with extended residual effect in Hawaii. *Journal of Economic Entomology*, v.104, n.6, p.1856-1863. Dec. 2011. Disponível em: <https://academic.oup.com/jee/article/104/6/1856/2199758> Acesso em: 16 fev. 2023.

RAGA, A.; SATO, M. E. **Controle químico de mosca-das-frutas.** APTA/Instituto Biológico, Documento Técnico n.20, jan. 2016, 14p. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/dt/moscas_das_frutas.pdf Acesso em: 16 fev. 2023.

SETIAWAN, Y.; HAMDOEN, F. M.; MUHAMMAD, F. N.; HATA, K.; TARNO, H.; WANG, J. Species composition of *Bactrocera* fruit flies (Diptera:Tephritidae) and their parasitoids on horticultural commodities in Batu City and Malang District, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, v. 25, n.1, p. 305- 311. Jan. 2024. Disponível em: <https://smujo.id/biodiv/article/view/16342/7494>

SOARES, G. K. A.; FIDELIS, E. G.; FARIA, E. S.; RODRIGUES, G. S.; PAES, J. L. A. Range expansion and population dynamics of *Bactrocera carambolae* in Roraima, Brazil, *Crop protection*, v.165, p.106-167. 2023.

STEINER, L. F. Methyl eugenol as an attractant for oriental fruit-fly. *Journal of Economic Entomology*, v. 45, n.2, p. 241-248, 1952. Disponível em <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/45/2/241/2205140>

SUWINDA, S.; WILYUS, W.; NOVALINA, N. Effectiveness of the combination of attractants and colors in trapping fruit flies [*Bactrocera spp*] on chili plant [*Capsicum annuum* L.], **IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science**, n. 497, 2020. 012033. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/497/1/012033/pdf> Acesso em: 30 mar. 2023.

TARNO, H.; OCTAVIA, E.; HIMAWAN, T.; SETIAWAN, Y. Detection of fruit flies (Diptera: Tephritidae) using cue-lure and methyl eugenol in Depok City and Bogor District, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, v.23, n.8, p. 4202-4208. Aug., 2022.

THIYAGARAJAN, P. **Species diversity of the orchard fruit fly complex and the biorational management of the mango fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae).** Kerala, India:Kerala Agricultural University/ Faculty of Agriculture/Department of Agricultural Entomology, 2008. 220p. (PhD Thesis). Disponível em: <http://14.139.185.57:8080/jspui/bitstream/123456789/1188/1/172806.pdf> Acesso em: 30 mar. 2023.

THONGJUA, T.; THONGJUA, J. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) population and its insecticidal control in 'Taptim Siam' pomelo (*Citrus maxima* Merrill) in the Nakhon Si Thammarat Province of Thailand. *Acta Hortic.*, v.1178, s.n., p.169-174. 2017. Disponível em: <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/5913213>

UNITED KINGDOM (UK). UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE (UH). **Dichlorvos (Ref: OMS 14).** Pesticide Properties DataBase (The PPDB). Agriculture & Environment Research Unit (AERU)/ University of Hertfordshire (UH); last update 17 jun 2023a. Disponível em: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/220.htm>

UNITED KINGDOM (UK). UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE (UH). **Dimetoato (Ref: OMS 94).** Pesticide Properties DataBase (The PPDB). Agriculture & Environment Research Unit (AERU)/ University of Hertfordshire (UH); last update 12 set. 2023b. Disponível em: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/244.htm>. Acesso em: 09 mai. 2025.

UNITED KINGDOM (UK). UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE (UH). **Spinetoram (Ref: XDE 175).** Pesticide Properties DataBase (The PPDB). Agriculture & Environment Research Unit (AERU)/ University of Hertfordshire (UH); last update 20 ago. 2023c. Disponível em: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/1144.htm> Acesso em: 04 set. 2023.

UNITED KINGDOM (UK). UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE (UH). **Cuelure (Ref: ENT 32833).** Pesticide Properties DataBase (The PPDB). Agriculture & Environment Research Unit (AERU)/ University of Hertfordshire (UH); last update 11 may. 2025. Disponível em: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/1967.htm> Acesso em: 15 jul. 2025.

UNITED STATES (US). ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Scentry Cue-lure Plug Pesticide Registration.** Office of Chemical Safety and Pollution Prevention/EPA. EPA REG. No. 36638-. October, 3 2007. Disponível em: https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/ppls/036638-00042-20071003.pdf Acesso em 15 jul. 2025.

UNITED STATES (US). ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **SPLAT-MAT Spinosad ME Pesticide Registration.** Office of Chemical Safety and Pollution Prevention/EPA. Decision 462530. March, 28 2012. Disponível em: https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/ppls/062719-00592-20120328.pdf Acesso em 11 jul. 2025.

VAN SAUERS-MÜLLER, A.; SIGNORETTI, J. G. (eds) **Manual for the control of carambola fruit fly in South America- Operations Manual.** Carambola Fruit Fly (CFF) Programme, Paramaribo, Suriname. Second edition, September, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317182807_Manual_for_the_control_of_the_Carambola_fruit_fly_in_South_America Acesso em: 16 fev. 2023.