

Revisão integrativa da biologia, risco de introdução e controle de *bactrocera dorsalis* no Brasil

Autores:

Manoela Guimarães Ferreira da Paz

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Engenheira Agrônoma com atuação em fitossanidade. Mestranda em Mestrado profissional em Defesa Agropecuária/UFRB

Marilene Fancelli

Doutorado em Entomologia pela Universidade de São Paulo, Brasil

Eduardo Chumbinho de Andrade

Doutorado em Agronomia (Fitopatologia) pela Universidade Federal de Viçosa, Brasil. Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasil.

DOI: 10.58203/Licuri.20412

Como citar este capítulo:

PAZ, Manoela Guimarães Ferreira; FRANCELLI, Marilene; ANDRADE, Eduardo Chumbinho. Revisão integrativa da biologia, risco de introdução e controle de *bactrocera dorsalis* no Brasil. In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). **Estudos em Ciências Biológicas e Florestais**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 14-22.

ISBN: 978-65-85562-04-1

Resumo

A *Bactrocera dorsalis* é uma praga quarentenária agressiva originária da Ásia, altamente adaptável e popularmente conhecida no país como mosca-da-fruta oriental. A mesma acomete centenas de espécies de frutos ao redor do mundo, representando um grande risco para a cadeia frutífera e, conseqüentemente, para a economia do país. Enquanto uma Praga Quarentenária Ausente (PQA) presente na lista de prioridades do Brasil, os esforços para mantê-la fora das fronteiras precisam ser expressivos e pautados no conhecimento científico. Através de uma revisão integrativa de caráter qualitativo o presente artigo objetiva discutir características biológicas, riscos de introdução e mapeamento de áreas favoráveis ao desenvolvimento da *B. dorsalis*, tal como estratégias e métodos de prevenção e controle da praga aplicáveis ao contexto nacional. Foram listados nove métodos culturais e sanitários empregados ao redor do mundo, usados em processos de vigilância, mitigação, controle e erradicação da praga. Por fim, discutiu-se o uso de inseticidas químicos e extratos naturais, como o óleo de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), no combate à praga, observando sua eficiência e conseqüências biológicas e ambientais.

Palavras-chave: Mosca-da-frutas. Defesa vegetal. Pragas quarentenárias ausentes. Revisão integrativa.

INTRODUÇÃO

A *Bactrocera dorsalis* é uma praga quarentenária agressiva originária da Ásia e popularmente conhecida no país como mosca-da-fruta oriental (JENA; PATEL; SAHOO, 2022). No tocante à sua posição taxonômica, a espécie *B. dorsalis* é enquadrada no Filo Artropoda, classe *Insecta*, ordem Díptera, família *Tephritidae*, gênero *Bactrocera*, integrando a lista dos principais insetos-praga (de variadas espécies) que comprometem a fruticultura mundial, especialmente no tocante à produção e barreiras fitossanitárias à comercialização, haja vista que o trânsito, a circulação e o comércio de produtos oriundos de áreas infetadas são restritos (IICA, 2018; MINGOTI et al., 2022).

A praga *B. dorsalis* tem sua ocorrência nos continentes da África, Ásia, Oceania e América do Norte, possuindo uma ampla faixa climática (MUTAMISWA et al., 2021). É considerada uma praga quarentenária ausente (PQA) pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), mas de risco iminente de ingresso no país, dispendo de cerca de 400 cultivos hospedeiros distribuídos em mais de 60 famílias botânicas e grande capacidade invasiva e de crescimento, o que se justifica pela sua grande capacidade reprodutiva, alta adaptabilidade, resistência a inseticidas e habitat de alimentação no interior dos hospedeiros no estágio larval, protegendo-a de inimigos naturais (DAMACENO, MINGOTI, PESSOA, 2021).

Pragas quarentenárias ausentes são organismos vivos, como plantas, animais ou microrganismos que ameaçam a agricultura de um país ou de determinada região e que devido à movimentação de pessoas e de atividades comerciais internacionais se configura como um fator determinante para a introdução e dispersão das mesmas (MUTAMISWA et al., 2021). Hoje, em torno de 500 espécies ou gêneros são oficialmente regulamentadas como PQA, ou seja, ainda não foram detectadas em território nacional, representando ameaças fitossanitárias ao Brasil, o que demanda um planejamento individual de ações preventivas de defesa vegetal (ADAIME, 2018).

Considerando que o Brasil é o terceiro maior produtor de frutas no mundo, torna-se evidente a relevância da cadeia produtiva para a economia nacional, gerando cerca de 5,6 milhões de empregos em plantações que ocupam aproximadamente 2 milhões de hectares, localizados em diversos polos de produção, assim, a chegada da praga ao país

poderia ocasionar um cenário ainda mais devastador que o registrado em países da África (FIDELIS et al., 2018).

Dito isto, o presente estudo objetiva discutir as características biológicas, os riscos de introdução da PQA no Brasil e estratégias e métodos de controle no contexto nacional. A abordagem metodológica escolhida para o presente trabalho, de caráter qualitativo, foi a revisão integrativa, por sintetizar o conhecimento científico através da incorporação dos resultados de pesquisa (SOUZA, SILVA, CARVALHO, 2010).

No que se refere à base de dados escolhida para o presente estudo, inicialmente foi feita uma busca no SciELO. Em seguida, foram buscados artigos científicos na base Portal de Periódicos da CAPES, e, por fim, dado o ínfimo número de trabalhos encontrados, partiu-se para o Google Acadêmico. Os descritores utilizados foram “*Bactrocera dorsalis*” e “Brasil”. A partir da aplicação dos critérios de exclusão, detalhados no fluxograma em anexo (A), dentre os quais se destaca o recorte temporal de 2018 a 2022, 07 trabalhos foram selecionados. Também em anexo (B) consta o quadro de sistematização dos referidos trabalhos.

SINONÍMIAS

Dentre as sinonímias da espécie, em variados idiomas, estão: *Bactrocera invadens*; *Bactrocera papayae*; *Bactrocera philippinensis*; *Bactrocera variabilis*; *Bactrocera ferrugínea*; *Chaetodacus ferrugineus*; *Chaetodacus ferrugineus dorsalis*; *Chaetodacus ferrugineus var. dorsalis*; *Chaetodacus ferrugineus var. okinawanus*; *Dacus (Bactrocera) dorsalis*; *Dacus (Bactrocera) semifemoralis*; *Dacus (Bactrocera) vilanensis*; *Dacus (Strumeta) dorsalis*; *Dacus dorsalis*; *Dacus ferrugineus*; *Musca ferrugínea*; *Strumeta dorsalis*; *Strumeta dorsalis okinawa* e *Strumeta ferrugínea* (IICA, 2018).

BIOLOGIA, MORFOLOGIA E CICLOS DE VIDA

Bactrocera dorsalis é um complexo composto por aproximadamente 85 espécies, dentre as quais quatro são consideradas polífagas: *B. philippinensis*, *B. papayae*, *B. invadens* e *B. carambolae*. Pesquisas recentes revelaram que *B. papayae*, *B. invadens* e

B. philippinensis eram a mesma espécie e similares à *B. dorsalis*, apresentando poucas diferenciações morfológicas. Ressalta-se que apenas uma delas é encontrada no Brasil, a *B. carambolae* (MINGOTI et al., 2022).

A dispersão de *B. dorsalis* é caracterizada como ativa (FIDELIS et al., 2018) e o seu ciclo de vida compreende os estágios de ovo, larva (três ínstar), pupa e adulto, desenvolvimento que pode durar de 17 a 76 dias (FIDELIS et al., 2018). O período mínimo de uma geração é de 30 dias e o adulto torna-se sexualmente maduro por volta do oitavo dia (IICA, 2018). A fêmea, pode colocar até 3000 ovos durante toda sua fase de vida, depositando o ovo dentro da fruta hospedeira, logo abaixo da superfície da epiderme e sua capacidade de dispersão é de até 12 km em quatro dias (FIDELIS et al., 2018; IICA, 2018; MINGOTI et al., 2022).

O tempo da fase larvária é determinado pela temperatura, podendo ser de seis dias em condições ótimas de temperatura ou podendo chegar até 35 dias (IICA, 2018). As larvas por apresentarem tamanho diminuto, sua identificação torna-se difícil, já que no terceiro instar medem em torno de 7,5 mm a 10 mm de comprimento por 1,5 mm a 2,0 mm de largura (FIDELIS et al., 2018). Abandonam a fruta e transforma-se em pupa quando está em contato com o solo pupa (FIDELIS et al., 2018; IICA, 2018).

A fase adulta tem duração de um a três meses, com registros de até um ano de vida adulta em baixas temperaturas. Trata-se de uma espécie tropical que pode sobreviver em temperaturas baixas, de 7°C a 2°C, sobrevivendo a geadas e nevascas leves. O inseto apresenta capacidade de voar até 110 km (IICA, 2018; MINGOTI et al., 2022).

O adulto apresenta tamanho maior que uma mosca doméstica, medindo cerca de 8,0 mm na base e 7,3 mm nas asas, com cor variável e marcas em amarelo e marrom-escuro/preto no tórax (IICA, 2018). O abdome é marcado por duas listras horizontais pretas e uma listra longitudinal média que se estende da base do terceiro segmento até o ápice do abdome, marcas que comumente formam um padrão similar ao formato da letra T, havendo variações (IICA, 2018).

Sua população é influenciada por quatro fatores principais: temperatura máxima, temperatura mínima, umidade relativa e pluviosidade, enquanto a duração das suas fases de vida é marcada pela composição nutricional da sua base alimentar, tal como a ovogênese, a fecundidade e a longevidade (MINGOTI et al., 2022).

HOSPEDEIROS E ATAQUE

A espécie apresenta 400 cultivos hospedeiros distribuídos em mais de 60 famílias botânicas, sendo que os principais cultivos hospedeiros da *B. dorsalis* de importância econômica para o Brasil são: abacate, banana, cacau, café, caju, caqui, laranja, limão, tangerina, feijão, goiaba, maçã, mamão, manga, maracujá, melão, melancia e tomate (MINGOTE et al., 2022; IICA, 2018).

Nos frutos infectados pela *B. dorsalis* há puncturas na epiderme, provenientes da oviposição, o que formam necroses no tecido, que escurece, tornando o ataque visível. O processo de alimentação das larvas no interior dos frutos ocasiona à decomposição acelerada dos mesmos, tal como a sua queda, resultando em um prejuízo econômico significativo, haja vista que os tornam inadequados para comercialização (FIDELIS et al., 2018).

No caso específico da laranja, uma das frutas e suco mais consumidos pelo mundo, a infestação de *Bactrocera dorsalis* é capaz de alterar a atividade antioxidante do suco, ocasionando redução na concentração de vitamina C e no teor de fenol total (NI et al., 2020).

PRESENÇA, RISCO DE INTRODUÇÃO NO BRASIL E MAPEAMENTO DAS REGIÕES FAVORÁVEIS

O registro de presença de *B. dorsalis* é encontrado na Ásia, África subsaariana, em países da Oceania e América e mais raramente em países da Europa (MUTAMISWA et al., 2021). A presença da espécie na Guiana aumenta o risco de introdução no Brasil, de modo que a mesma integra o Programa Nacional de Prevenção e Vigilância de Pragas Quarentenárias Ausentes (DAMACENO, MINGOTI, PESSOA, 2021; BRASIL, 2019; MINGOTE et al., 2022).

Um processo de priorização das PQA no Brasil foi realizado, observando aspectos como entrada, estabelecimento e dispersão e impactos estimados, através de uma seleção feita por votação de especialistas, tendo como premissa básica que a praga estivesse regulamentada como PQA e como resultado, uma lista com 20 espécies de

priorização foi construída, na qual a *B. dorsalis* ocupa a terceira posição (FIDELIS et al., 2018).

Ainda a respeito do risco de introdução no Brasil, o maior deles consiste na importação de frutos que contenham a larva, que pode se dar tanto em transações comerciais, quanto no fluxo de bagagens de passageiros, além do risco da introdução de solo ou substrato infectado que abrigam pupas da praga (FIDELIS et al., 2018; IICA, 2018). Estimou-se as regiões de maior risco no país e as regiões mais favoráveis à ocorrência de *B. dorsalis* foram Norte e Sul do Brasil, com condições climáticas ideais com temperaturas médias de 20 °C a 30 °C e UR média de 50% ± 8% (DAMACENO, MINGOTI, PESSOA, 2021; MINGOTE et al., 2022).

No que se refere especificamente à região Nordeste, constatou-se grande favorabilidade de algumas microrregiões que são referências produtivas de frutas para exportação ao desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis* como Juazeiro, Petrolina, Alto Médio Canindé e São Raimundo Nonato nos estados da Bahia, Ceará, Piauí e Maranhão (MINGOTE et al., 2022).

PREVENÇÃO E CONTROLE

Medidas de vigilância, mitigação, controle e erradicação da *B. dorsalis* são discutidas por vários autores. Consta na Tabela 1, uma lista com alguns métodos culturais e sanitários empregados ao redor do mundo, levantados a partir do referencial teórico.

Dos métodos explanados, o uso de inseticidas químicos é o principal método de controle de *B. dorsalis* empregado atualmente. Não obstante, o uso prologando de inseticidas em determinadas localidades tem resultado no desenvolvimento de resistência da praga a determinados produtos. Há registros de *B. dorsalis* detectada com resistência ao *triclorfon* e *B-cipermetrinana*, ao *malation*, à *abamectina* e ao *ciantraniliprole* na China, o que suscita um alerta entre produtores, indústrias e ambientalistas. No que diz respeito ao Brasil, sugere-se que inseticidas de potencial uso no controle da *B. dorsalis* precisam ser cuidadosamente avaliados, visando um meio de registro emergencial. (IICA, 2018).

Tabela 1. Métodos de prevenção e controle da *B. dorsalis*.

1	Estabelecimento de restrições fitossanitárias para o comércio internacional e através de fumigação; tratamento com calor, frio ou uso de inseticidas.
2	Embalagem de frutos, formando uma barreira física para a oviposição, protegendo-os individualmente com papel ou filmes de polieteno, cujo custo é significativo.
3	Remoção dos frutos caídos no solo através da incineração.
4	Combate das lavas em alta temperatura, colocando os frutos em sacolas de plástico de cor escura e deixando-os sob o sol.
5	Técnica do inseto estéril (TIE), indicado para enfrentamento dos primeiros estágios de estabelecimento de <i>B. dorsalis</i> em uma nova área.
6	Implantação de sistemas de alerta precoce em áreas de alto risco, a exemplo de proximidades de portos e aeroportos, como as armadilhas <i>Steiner</i> ou <i>Jackson</i> . Esta última usa como atraentes substâncias como <i>metil eugenol</i> e <i>cuelure</i> sustentados por uma cesta ou arame no interior da armadilha, capturando insetos que pousam sobre sua base, um piso com superfície adesiva.
7	Aplicação de inseticidas como o <i>malation</i> , o <i>spinosad</i> ou <i>fipronil</i> adicionados à proteína hidrolisada, eficiente no combate de machos e fêmeas.
8	Colheita antecipada das frutas.
9	Tratamento pós-colheita

Fonte: Compilado de IICA (2018) e FIDELIS et al. (2018).

Tratando do uso de extratos naturais para o controle da praga, enquanto uma alternativa sustentável, testes apontaram o potencial tóxico do óleo de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) e seus principais constituintes (*trans-anetol*, *estragol* e *linalol*), em três espécies de moscas-das-frutas: *C. capitata*, *Bactrocera dorsalis* e *B. cucurbitae*. Os constituintes Estragol e linalol tiveram ação inseticida rápida para *B. dorsalis*, sendo que as taxas de *knockdown*, seguidas de morte, depois de duas horas de exposição à *linalol* a 10% foi de 67% para a *B. dorsalis* (BRAGA E SILVA, SATO, RAGA, 2019)

REFERÊNCIAS

ADAIME, M. S. M. Vulnerabilidade da Amazônia à introdução de pragas quarentenárias. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Amapá). Macapá, 76 p., 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179368/1/CPAF-AP-2018->

Dissertacao-Vulnerabilidade-da-Amazonia-a-introducao-de-pragas-quarentenarias.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

BRAGA E SILVA, S.; SATO, M. E.; RAGA, A. Uso de extratos naturais no controle de insetos, com ênfase em moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). *Biológico*, São Paulo, v.81, n. 1, p.1-30, 2019. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/V81_1/26be9287-209f-4a1d-8096-7644a4abd105.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

BRASIL. Portaria nº 131, de 27 de junho de 2019. Institui o Programa Nacional de Prevenção e Vigilância de Pragas Quarentenárias Ausentes - PNPV-PQA. 2019. Diário Oficial da União, 03 set. 2019 - Seção 1. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-131-de-27-de-junho-de-2019-187158759>> . Acesso em: 10 de maio de 2022.

DAMACENO, T. G.; MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P.; MARINHO-PRADO, J. S. Uso da classificação climática thornthwaite em estimativa de nicho ecológico de *Bactrocera dorsalis* no Brasil. 15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC, 12 p., 2021. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1134195>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

FIDELIS, E. et al. Priorização de Pragas Quarentenárias Ausentes no Brasil. Embrapa Roraima, 2018. 497 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1108710/priorizacao-de-pragas-quarentenarias-ausentes-no-brasil>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA; COMITÉ REGIONAL DE SANIDAD VEGETAL DEL CONO SUR; JOSÉ MANUEL GALARZA. Guia para a Implementação do Sistema de Vigilância Fitossanitária específica: estudo de caso: *Bactrocera dorsalis*. Uruguay: IICA, 37 p., 2018. Disponível em: <<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7899/BVE19040202p.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

JENA, Manoj Kumar; PATEL, Sachin R.; SAHOO, Satikanta. Biological and Morphometric Studies of Fruit Flies Infesting Fruit Crops with Special Reference to *Bactrocera dorsalis*: A Review. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, v. 9, n. 02, p. b22-b34, 2022.

MINGOTI R. et al. Zoneamentos territoriais mensais de áreas brasileiras favoráveis ao maior desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis*. Campinas: Embrapa Territorial, 53 p., 2022. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1141332>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

MUTAMISWA, Reyard et al. Overview of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel)(Diptera: Tephritidae) in Africa: From invasion, bio-ecology to sustainable management. *Crop Protection*, v. 141, p. 105492, 2021.

NI, M. et al. Efeito da oviposição de *Bactrocera dorsalis* na atividade antioxidante do suco de laranja. *Braz. J. Biol.* 80 (3); Jul-Sep; 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.218661> Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bjb/a/85K4zqQmf5gtJsgmsMVsyDb/?lang=en>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

SOUZA, M. T.; SILVA M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer? *Journal Einstein*: 8(1 Pt 1), p. 102-106, 2010. Disponível em: <<https://journal.einstein.br/pt-br/article/revisao-integrativa-o-que-e-e-como-fazer/>>. Acesso em: 01 de maio de 2022.