



Capítulo 9

Anastrepha suspensa (Loew) (Diptera: Tephritidae)

RICARDO ADAIME, CRISTIANE RAMOS DE JESUS, ADILSON LOPES LIMA,
ELISANGELA GOMES FIDELIS

Identificação da praga

Nome científico:

- *Anastrepha suspensa* (Loew) (Figura 1).

Posição taxonômica:

- Classe Insecta, Ordem Diptera, Família Tephritidae.

Sinônimas:

- *Acrotoxa suspensa* (Loew), *Anastrepha longimacula* Greene, *Anastrepha unipuncta* Sein, *Trypeta suspensa* Loew.

Nomes vernaculares:

- mosca-das-frutas-caribenha e mosca-das-frutas-do-Caribe.

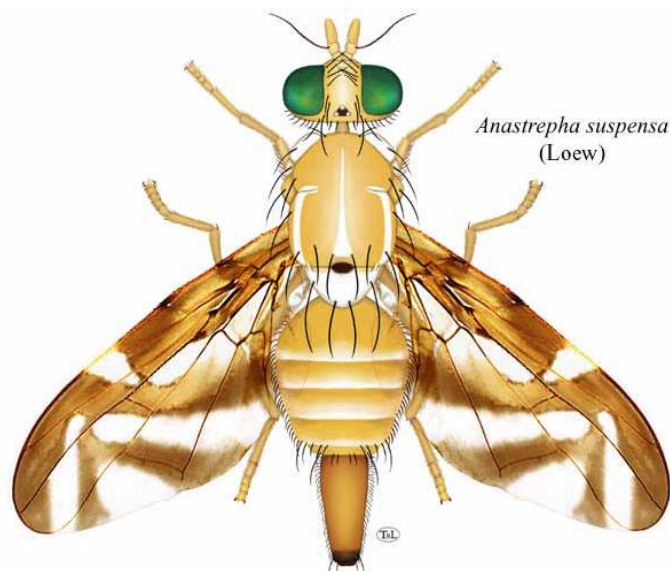


Figura 2. Fêmea de *Anastrepha suspensa*.

Fonte: <http://www.delta-intkey.com/anatox/images/suspens1.jpg>.

Hospedeiros

Até o momento, há registro de cerca de 100 hospedeiros para *A. suspensa*, havendo preferência por Myrtaceae, em especial *Psidium guajava* (goiaba), *Eugenia* e *Syzygium*. Também é praga de *Annona* sp. e infesta *Terminalia catappa*. Eventualmente infesta frutos maduros de *Citrus* sp. (Eppo, 2018).

Uma ampla lista de hospedeiros é apresentada no site Plantwise (2017), reproduzida abaixo:

- *Annona glabra*; *Annona reticulata*; *Annona squamosa*; *Averrhoa carambola*; *Blighia sapida*; *Canella winterana*; *Capsicum annuum*; *Carica papaya*; *Carissa macrocarpa*; *Casimiroa edulis*; *Chrysobalanus icaco*; *Chrysophyllum cainito*; *Chrysophyllum oliviforme*; *Citrus*; *Citrus aurantiifolia*; *Citrus aurantium*; *Citrus limetta*; *Citrus limonia*; *Citrus madurensis*; *Citrus maxima*; *Citrus reticulata*; *Citrus reticulata x paradisi*; *Citrus sinensis*; *Citrus x paradisi*; *Clausena lansium*; *Coccoloba*

uvifera; *Diospyros blancoi*; *Diospyros kaki*; *Diospyros virginiana*; *Dovyalis caffra*; *Eriobotrya japonica*; *Eugenia*; *Eugenia brasiliensis*; *Eugenia uniflora*; *Ficus carica*; *Flacourtia indica*; *Fortunella margarita*; *Fortunella x crassifolia*; *Garcinia aristata*; *Garcinia livingstonei*; *Malpighia glabra*; *Malus domestica*; *Mangifera indica*; *Manilkara zapota*; *Momordica balsamina*; *Momordica charantia*; *Muntingia calabura*; *Murraya paniculata*; *Myrciaria cauliflora*; *Phoenix dactylifera*; *Pimenta dioica*; *Pouteria campechiana*; *Prunus domestica*; *Prunus persica*; *Prunus salicina*; *Psidium*; *Psidium cattleianum*; *Psidium guajava*; *Psidium guineense*; *Punica granatum*; *Pyrus communis*; *Pyrus pyrifolia*; *Spondias dulcis*; *Spondias mombin*; *Synsepalum dulcificum*; *Syzygium*; *Syzygium cumini*; *Syzygium jambos*; *Syzygium malaccense*; *Syzygium samarangense*; *Terminalia catappa*; *Terminalia muelleri*; *Triphasia trifolia*.

Distribuição geográfica da praga

Anastrepha suspensa é originária das ilhas do Caribe, onde está distribuída por toda aquela região, além do sul e centro da Flórida e Guiana Francesa (Tabela 1 e Figura 2).

Tabela 1. Distribuição geográfica de *Anastrepha suspensa* (Loew).

Continente/País	Distribuição	Referências
América do Norte		
Estados Unidos	Restrita (presente na Flórida e não estabelecida na Califórnia)	Foote et al., 1993 Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018
América Central e Caribe		
Bahamas	Presente	Norrbom et al., 1999 Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018
Ilhas Virgens Britânicas	Presente	Cabi/Eppo, 2002 EPPO, 2018
Cuba	Generalizada	Loew, 1862 Stone, 1942 Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018

Tabela 1. Continuação.

Continente/País	Distribuição	Referências
América Central e Caribe		
República Dominicana	Generalizada	Stone, 1942 Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018
Haiti	Generalizada	Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018
Jamaica	Generalizada	Greene, 1934 Stone, 1942 Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018
Porto Rico	Generalizada	Seín Jr, 1933 Stone, 1942 Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018
América do Sul		
Guiana Francesa	Presente	Cabi/Eppo, 2002 Eppo, 2018

Fonte: Cabi (2018).

**Figura 2.** Distribuição geográfica de *Anastrepha suspensa*.

Biologia da praga

Os principais aspectos do ciclo biológico de *A. suspensa* são apresentados abaixo, com base em Burk (1983), Godoy et al. (2011) e Plantwise (2017).

Ciclo biológico da praga

Após o acasalamento, as fêmeas de *A. suspensa* depositam os ovos abaixo da epiderme do fruto. Os ovos são colocados individualmente em cada postura e necessitam de 2 a 3 dias para completar o desenvolvimento embrionário. Após a eclosão, as larvas se alimentam da polpa dos frutos, passando por três estádios larvais em um período de 10 a 14 dias. As larvas do último estágio abandonam os frutos e enterram-se no solo onde ocorre a fase de pupa. Essa fase tem duração de aproximadamente 14 dias e ocorre a uma profundidade de 0,7 cm a 3,3 cm no solo. O tempo de desenvolvimento ovo-adulto varia de 22 a 31 dias, conforme as condições de temperatura e umidade.

Estratégias reprodutivas da praga

Os adultos de *A. suspensa* passam a maior parte do tempo na vegetação. São ativos no início da manhã, desenvolvendo atividades de alimentação, corte (machos) e oviposição (fêmeas). No final da tarde ou início da noite, os machos formam agregados, disputam território na vegetação e se exibem para as fêmeas (leks). Simultaneamente secretam feromônio sexual e atraem as fêmeas com sinais acústicos produzidos pela vibração das asas. A maioria dos acasalamentos ocorre após a atração das fêmeas pelos machos que se apresentam.

Tipo de dispersão

- Dispersão natural pelo voo.
- Transporte de frutos hospedeiros contendo larvas vivas e/ou ovos.
- Transporte de pupários no solo ou em embalagens com frutas.

Mecanismos de sobrevivência em condições adversas

Em temperaturas baixas o tempo de desenvolvimento ovo-adulto é prolongado. Em temperatura de 15 °C o período embrionário é de 243 h, enquanto a 25 °C é em torno de 57 h.

Condições edafoclimáticas ideais para o desenvolvimento

Anastrepha suspensa apresenta preferência por clima tropical, com temperatura média maior que 18 °C e precipitação anual de até 1500 mm. Ocorre nos tipos climáticos: Af - clima tropical úmido; Am - clima de monção; As - clima tropical com estação seca no verão; Aw - clima tropical com estação seca de inverno.

Adaptabilidade: plasticidade

Anastrepha suspensa é capaz de tolerar o clima do tipo Cs - clima temperado úmido com verão seco (clima mediterrâneo) e completar seu desenvolvimento.

Sintomas, sinais e danos

Os frutos atacados podem apresentar sinais de puncturas causadas pela oviposição. Entretanto, na maioria das vezes esses sinais são de difícil detecção nos estágios iniciais da infestação. As larvas consomem a polpa dos frutos podendo causar apodrecimento, maturação precoce e queda dos frutos.

Métodos de controle

Controle químico

A principal prática de controle adotada em regiões onde ocorre *A. suspensa* é a utilização de iscas tóxicas, que combinam o emprego de proteína hidrolisada como atrativo alimentar e o inseticida malation. Uma grande vantagem da utilização de iscas tóxicas é o fato de que tanto fêmeas

quanto machos da praga são atraídos pela fonte de proteína e acabam se intoxicando pelo inseticida associado à isca. Uma alternativa mais sustentável ao uso do inseticida organofosforado malation que tem se mostrado viável é o emprego de abamectina (Hennessey; King, 1996).

Outra alternativa menos agressiva que iscas tóxicas contendo malation é a utilização do inseticida orgânico espinosade como o componente inseticida da isca. Normalmente esse inseticida é formulado com atrativos alimentares para maximizar a atratividade das iscas e aplicado de forma localizada sobre a folhagem das plantas hospedeiras. Essa estratégia de aplicação evita que toda planta seja pulverizada com o inseticida, reduzindo consideravelmente o impacto do produto sobre o meio ambiente e organismos não alvo.

Controle cultural

O controle cultural, como a coleta e destruição de frutos caídos e infestados, é altamente recomendado. Essa prática tem se mostrado como uma das mais eficientes para reduzir a população da praga em área infestadas (Cabi, 2018).

Controle biológico

O parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) tem se mostrado eficaz para reduzir a população de *A. suspensa* e tem sido produzido para essa finalidade desde 1990, em Gainesville, Flórida, EUA (Weems Junior; Heppner, 2017).

Utilização de macho-estéril

A utilização da Técnica do Inseto Estéril também é empregada para reduzir a população da mosca-das-frutas-do-Caribe. Essa prática se fundamenta na utilização de machos estéreis de *A. suspensa* produzidos em laboratório. Esses insetos, ao serem liberados no ambiente, são capazes de acasalar com fêmeas silvestres; no entanto, em virtude da esterilidade, não

geram descendentes, reduzindo assim a população da praga. Atualmente, milhões desses insetos são produzidos semanalmente para o controle populacional de *A. suspensa* em uma Biofábrica em Gainesville, Flórida, EUA (Weems Junior; Heppner, 2017).

Estabelecimento de áreas livres da praga

Uma área livre de praga (ALP) é considerada quando, por evidência científica, é demonstrado que uma praga específica não ocorre em determinada região geográfica. O estabelecimento de uma ALP pela Organização Nacional de Proteção Fitossanitária (ONPF) de um determinado país importador permite a exportação de produtos de origem vegetal do país em que a área está situada, sem que haja necessidade de adoção de medidas fitossanitárias adicionais, conforme estabelece as Normas Internacionais para Medidas Fitossanitárias (NIMF).

Existem três componentes principais para o estabelecimento e manutenção de uma ALP:

- Sistema para estabelecer uma área livre de uma praga.
- Medidas fitossanitárias para manter uma área livre de uma praga.
- Controles para verificar a manutenção de uma área livre de uma praga.

A natureza desses componentes será variável de acordo com a biologia da praga, os tipos e as características da ALP e o nível de segurança fitossanitária requerido (Brasil, 2010).

Para a Flórida, EUA, o Protocolo para a mosca-das-frutas-do-Caribe fornece um conjunto de regulamentos que estabelecem áreas livres de *A. suspensa*, das quais frutas hospedeiras in natura podem ser certificadas para exportação (Cabi, 2018).

Outras formas de controle

Além das alternativas de controle abordadas anteriormente, outras medidas adicionais podem ser adotadas, dentre as quais merecem destaque:

- Inspeções rigorosas em busca de frutas hospedeiras transportadas por turistas.
- Avaliação de danos ou sinais específicos produzidos por *A. suspensa* em frutos hospedeiros oriundos de áreas com histórico de infestação.
- Monitoramento de hospedeiros preferenciais de *A. suspensa* em zonas agrícolas e urbanas.
- Apreensão de frutos hospedeiros em mercados, portos e aeroportos (Cabi, 2018).

Métodos de produção de material propagativo

Para evitar a disseminação de *A. suspensa* a partir de material propagativo, é importante que mudas de plantas hospedeiras oriundas de áreas onde a praga ocorre sejam acondicionadas e transportadas sem solo, ou que o solo seja tratado para eliminar imaturos da praga que possam ser veiculados por esse meio. Mudas de plantas hospedeiras da praga também devem ser transportadas sem frutos (Eppo Global Database, 2017).

Processo pós-colheita/transformação primária

O controle populacional da mosca-das-frutas-do-Caribe também pode ser realizado após a colheita. Nesse particular, os métodos de controle que utilizam tratamento térmico são os mais empregados. Para isso são utilizadas diferentes estratégias, como tratamento a frio, tratamento com vapor quente ou tratamento pela imersão em água quente (Cabi, 2018). Especificamente para *A. suspensa*, o tratamento térmico alternado entre exposição ao calor (>43 °C) e ao frio (0-2,22 °C) subsequentemente foi sugerido como forma de tratamento quarentenário (Sharp et al., 1993). A utilização de radiação eletromagnética proveniente de raios gama também tem sido sugerida para o tratamento de pós-colheita contra *A. suspensa* (Gould; Windeguth, 1991).

Acondicionamento e transporte

O adequado acondicionamento e transporte de frutos hospedeiros oriundos de áreas onde ocorre a mosca-das-frutas-do-Caribe é fundamental para

prevenir a disseminação da praga. Dessa forma, é necessário que a embalagem utilizada para o acondicionamento dos frutos evite a infestação pela praga. Durante o transporte também é importante evitar que haja danos à embalagem a ponto de permitir o acesso de *A. suspensa* aos frutos hospedeiros.

Vias de ingresso

O trânsito de pessoas e mercadorias é o principal meio de disseminação de pragas agrícolas. No que diz respeito especificamente a *A. suspensa*, existe a clara possibilidade de introdução no Brasil por meio da fronteira entre o estado do Amapá e a Guiana Francesa (Figura 1).

Inspeção e detecção

Frutos atacados podem mostrar sinais de puncturas de oviposição, mas geralmente somente observável em estágio avançado de infestação. Não há atrativo específico para machos de *A. suspensa*. No entanto, as armadilhas McPhail geralmente usadas para a captura de *Anastrepha spp.*, contendo como iscas o acetato de amônio, hidrolisado de caseína ou levedura de torula, podem capturar adultos de *A. suspensa* (Eppo, 2018).

Situação regulatória no mundo

Anastrepha suspensa é uma praga quarentenária para várias áreas, incluindo as regiões abrangidas pelo European and Mediterranean Plant Protection Organization (Eppo) e The North American Plant Protection Organization (Nappo). É regulamentada como praga quarentenária para o Chile, Paraguai, Estados Unidos, Uruguai, China, Jordânia, Turquia e para sete Organizações Regionais de Proteção Fitossanitária. Isso indica a preocupação que os países têm quanto a uma possível entrada dessa praga (Sugayama et al., 2015).

Antecedentes de intercepções

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 2011 até a atualidade, não houve intercepções de *A. suspensa* no Brasil.

Probabilidade de introdução e dispersão no Brasil

Anastrepha suspensa, como outras espécies do gênero *Anastrepha*, deriva de habitats de florestas tropicais e pode potencialmente se estabelecer em muitas áreas da Ásia, Austrália ou África. No entanto, a exportação proveniente de áreas infestadas para essas regiões é pequena, o que minimiza o risco de introdução (Eppo, 2018).

Na América do Sul, segundo o Cabi/Eppo (2002) e Eppo (2014), a praga está presente na Guiana Francesa (Tabela 1 e Figura 1). No entanto, Vayssières et al. (2013) realizaram levantamento utilizando armadilhas tipo McPhail (de 1994 a 2003) e amostragem de frutos (de 2001 a 2003) na Guiana Francesa, da fronteira com o Brasil à fronteira com o Suriname, e não registraram a presença de *A. suspensa*.

De qualquer forma, há significativo risco de introdução no Brasil, via estado do Amapá, especialmente porque recentemente foi liberado o tráfego de veículos pela ponte que liga o território francês ao Brasil. Nesse sentido, pesquisadores da Embrapa Amapá realizaram amostragens de frutos nos municípios de Oiapoque e Calçoene, fronteira do Brasil com a Guiana Francesa, onde foram coletadas 218 amostras de frutos (115,6 kg), de 33 espécies vegetais (12 nativas e 21 introduzidas) pertencentes a 22 famílias. Felizmente, não foi obtido nenhum exemplar de *A. suspensa* (Adaime et al., 2017).

Algumas espécies de *Anastrepha* podem voar até 135 km (Fletcher, 1989). Portanto, o movimento natural pode ser um meio importante de dispersão. Já no comércio internacional, o principal meio de dispersão para áreas não infestadas é o transporte de frutas contendo larvas vivas. As espécies vegetais mais propensas a transportar *A. suspensa* são *Annona*, *P. guajava* e, possivelmente, frutos bastante maduros de *Citrus* spp. (Eppo, 2018).

Potenciais consequências econômicas para o Brasil

É praga primária de goiaba e outras Myrtaceae, mas sua introdução no Brasil poderia causar prejuízos aos mercados externos, especialmente para

os produtores de manga (*Mangifera indica*). Algumas características que a praga possui favorecem a ocorrência de prejuízos: alta variabilidade genética, alto potencial reprodutivo e alta adaptabilidade a diferentes ambientes.

Deve-se considerar que os adultos de *A. suspensa* são difíceis de separar de algumas espécies do complexo *Anastrepha fraterculus*. Portanto, caso a identificação não seja realizada por um taxonomista capacitado, há risco de não identificar corretamente os espécimes e mascarar a introdução da praga no Brasil.

Referências

ADAIME, R.; SOUSA, M. S. M.; JESUS-BARROS, C. R.; DEUS, E. G.; 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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Normas Internacionais para medidas fitossanitárias**. Requisitos para o estabelecimento de áreas livres de pragas (1995). Brasília, DF, 2010. 9 p. (NIMF, N. 4). Disponível em: <https://www.ippc.int/largefiles/NIMF_04_1995_PTFINAL_0.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

BURK, T. Behavioral ecology of mating in the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 66, n. 3, p. 330-344, 1983.

CABI/EPPO. ***Anastrepha suspensa***. Distribution Maps of Plant Pests, No. 627. Wallingford, UK: CAB International, 2002.

CABI. ***Anastrepha suspensa***. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International, 2018. Disponível em: <www.cabi.org/isc>. Acesso em: 11 set. de 2018.

EPPO. ***Anastrepha suspensa***. In: Data Sheets on Quarantine Pests. Paris: EPPO Global Database, 2018. Disponível em: <<https://gd.eppo.int/taxon/ANSTSU/documents>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

FLETCHER, B.S. Ecology: movements of tephritid fruit flies. In: ROBINSON, A. S.; HOOPER, G. (Ed.). **Fruit Flies: their Biology, Natural Enemies and Control**. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 209-219.

FOOTE, R. H.; BLANC, F. L.; NORRBOM, A. L. **Handbook of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of America north of Mexico**. Ithaca: Comstock Publishing Associates, 1993. 571 p.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 113-131.

GOULD, W. P.; WINDEGUTH, D. L. von. Gamma irradiation as a quarantine treatment for carambolas infested with Caribbean fruit flies. **Florida Entomologist**, v. 74, n. 2, p. 297-300, 1991.

GREENE, C. T. A revision of the genus *Anastrepha* based on a study of the wings and on the length of the ovipositor sheath (Diptera: Trypetidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 36, p. 127-179, 1934.

HENNESSEY, M. K.; KING, J. R. Abamectin bait for Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 89, n. 4, p. 987-989, 1996.

LOEW, H. Diptera Americae septentrionalis indigena, Centuria secunda. **Berliner Entomologische Zeitung**, v. 6, p. 185-232, 1862.

NORRBOM, A. L.; CARROLL, L. E.; THOMPSON, F. C.; WHITE, I. M.; FREIDBERG, A. Systematic Database of Names. In: THOMPSON, F. C. (Ed.). **Fruit Fly Expert Identification System and Systematic Information Database**. Myia, Leiden, p. 65-252, 1999.

PLANTWISE. **Caribbean fruit fly (*Anastrepha suspensa*)**. Disponível em: <<http://www.plantwise.org/knowledgebank/datasheet.aspx?dsid=5668>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

SEÍN JÚNIOR, F. *Anastrepha* (Trypetidae [sic], Diptera) fruit flies in Puerto Rico. **Journal of the Department of Agriculture**, v. 17, p. 183-196, 1933.

SHARP, J. L.; SINGH, O. P.; VERMA, S. N. Heat treatments for postharvest quarantine disinfestation of fruit flies (Diptera: Tephritidae) and other quarantine pests. **Florida Entomologist**, v. 76, n. 2, p. 212-218, 1993.

STONE, A. The fruitflies of the genus *Anastrepha*. **Miscellaneous Publications of the United States Department of Agriculture**, n. 439, p. 1-112, 1942.

SUGAYAMA, R. L.; IEDE, E. T.; STANCIOLI, A. R.; ALVES, G. A.; OLIVEIRA, I. M.; DIAS, J. A. Ameaças fitossanitárias. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.;

RANGEL, L. E. P. (Ed.). **Defesa Vegetal**: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 449-471.

VAYSSIÈRES, J. F.; CAYOL, J. P.; CAPLONG, P.; SÉGURET, J.; MIDGARDEN, D.; SAUERS-MULLER, A. VAN; ZUCCHI, R.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Diversity of fruit fly (Diptera: Tephritidae) species in French Guiana: their main host plants and associated parasitoids during the period 1994-2003 and prospects for management. **Fruits**, v. 68, n. 3, p. 219-243, 2013.

WEEMS JUNIOR, H. V.; HEPPNER, J. B. **Featured criatures**: Caribbean fruit fly. Florida: University of Florida, 2017. Disponível em: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/caribbean_fruit_fly.htm>. Acesso em: 09 nov. 2017.