



MOSCAS- -DAS-FRUTAS NO BRASIL

CONHECIMENTO
BÁSICO E APLICADO

ROBERTO A. ZUCCHI
ALDO MALAVASI
RICARDO ADAIME
DORI EDSON NAVA


Fealq

VOLUME II

Catálogo na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Moscas-das-frutas no Brasil: conhecimento básico e aplicado; v. 2 / edição de Roberto Antonio Zucchi ... [et al.]. - - Piracicaba : FEALQ, 2023.
397 p. : il.

ISBN: 978-65-89722-18-2

1. *Anastrepha* 2. Controle integrado 3. Mosca-das-frutas - Brasil 4. Plantas hospedeiras
I. Zucchi, R. A., ed. II. Malavasi, A., ed. III. Adaime, R., ed. IV. Nava, D. E., ed. V. Título

CDD 632.774

CAPÍTULO 44.....

Moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e parasitoides no estado de Pernambuco

Beatriz Aguiar Jordão Paranhos

Fabrcio Almeida de Souza

Maylen Gomez Pacheco

Jair Fernandes Virgínio

Iara Sordi Joachim-Bravo

Introdução

A vegetação do estado de Pernambuco é caracterizada por plantas do bioma Caatinga, entre as quais várias produzem frutos para o consumo humano, como umbu (*Spondias tuberosa* A.), jeni-papo (*Genipa americana* L.), maracujá da caatinga (*Passiflora cincinnata* Mast.), caju (*Anacardium occidentale* L.), cajá (*Spondias mombin* L.), seriguela (*Spondias purpurea* L.), juá (*Ziziphus joazeiro* Mart.), umbu-cajá (*Spondias tuberosa* A. x *Spondias mombin* L.), cajarana (*Spondias cytherea* Sonn.), umbuguela (*Spondias* sp.) e mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.). Algumas dessas espécies foram confirmadas como hospedeiras de moscas-das-frutas. Entre essas, encontram-se o umbu, o cajá e a seriguela, que são hospedeiros de *Anastrepha obliqua*, e o juá, que é hospedeiro de *A. zenilidae* (Souza *et al* 2017).

Além das fruteiras típicas do bioma Caatinga, o estado de Pernambuco possui um importante polo de fruticultura comercial irrigada, onde são cultivadas goiaba (*Psidium guajava* L.) e frutíferas exóticas, tais como, manga (*Mangifera indica* L.), uva (*Vitis Vinifera*L.), banana (*Musa* spp. L.), acerola (*Malpighia puniceifolia* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L.), figo (*Ficus carica* L.), pera (*Pyrus* spp. L.), maçã (*Malus domestica* Borkh), atemoia (*Annona cherimolia* Mill x *Annona squamosa* L.), entre outras (Agrianual 2019). Os municípios produtores de frutíferas, que são hospedeiras de moscas-das-frutas, localizam-se na região do Vale do Submédio do rio São Francisco, destacando-se Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Belém do São Francisco, Orocó, Cabrobó e Petrolândia. A área total cultivada é de 73.517 ha, com valor em produção de 1,4 bilhões de reais e mais de 161 milhões de dólares em exportação (Anuário Brasileiro de Fruticultura 2017). As fruteiras predominantes são banana (42 mil ha com 409 mil t em 2018), manga (11 mil ha com 230 mil t em 2016), uva (≈7 mil ha com 235,3 mil t em 2018), goiaba (4 mil ha com 130 mil t em 2016), acerola (22 mil t em 2018) e caju (3,8 mil t em 2018), entre outras (Agrianual 2019). Todas essas são hospedeiras de moscas-das-frutas, inclusive a banana (Sá *et al* 2018).

Moscas-das-frutas

Monitoramentos

De 1989 a 1997, o monitoramento realizado pela VALEXPOR, na região do Vale do Submédio do rio São Francisco em Pernambuco, indicava que 74,35% das moscas coletadas em armadilhas eram do gênero *Anastrepha* e apenas 25,65% pertenciam a *Ceratitis capitata* (Haji & Miranda 2000). Entretanto, dados de monitoramento nos anos subsequentes, especificamente entre 1998 a 2004, mostraram que *C. capitata* passou a ser predominante entre as espécies de moscas-das-frutas coletadas nesta região (Haji & Miranda 2000). Por ser mais agressiva, *C. capitata* pode ter deslocado grande parte da população de espécies de *Anastrepha*. Entretanto, nenhum trabalho demonstrou com clareza o deslocamento de espécies de *Anastrepha* por *C. capitata* (Lopes *et al* 2015). Além disso, com base na análise de co-ocorrência de espécies de moscas-das-frutas em pomares de Monte Alegre do Sul (SP), verificou-se que *C. capitata* e *A. obliqua* segregam sazonalmente, pois foram coletadas ao longo do ano, mas a quantidade de *A. obliqua* diminuía drasticamente quando aumentava o número de *C. capitata*, na segunda metade do ano (Lopes *et al* 2015).

Atualmente, segundo dados de monitoramento da Moscamed Brasil, mais de 99% dos espécimes de moscas capturados na região pertencem a *C. capitata*, fato que sugere um processo adaptativo dessa espécie exótica às condições da região (Fig. 1). Nas coletas de 2009 a 2021, a presença de exemplares de *Anastrepha* foi constante, no entanto, o percentual de adultos de *Anastrepha* spp. coletadas por ano foi baixo e variou entre 0,6 a 0,1% em relação ao total de espécimes coletados (Biofábrica Moscamed Brasil, n. publ.) (Fig. 1). O maior número de exemplares de espécies de *Anastrepha* foi coletado em 2009 (Fig. 1), provavelmente devido à precipitação pluvial média anual maior do que o habitual (781,5 mm), enquanto nos outros anos a precipitação variou de 182 a 500 mm (LabMetUnivasf s.d.). Isso pode ser explicado pelo pico de frutificação ocorrer na época das chuvas (Silva *et al* 2017). Assim, quanto maior a precipitação maior será a frutificação das plantas nativas da Caatinga e, conseqüentemente, maior a disponibilidade de hospedeiros nativos para as espécies nativas de *Anastrepha*.

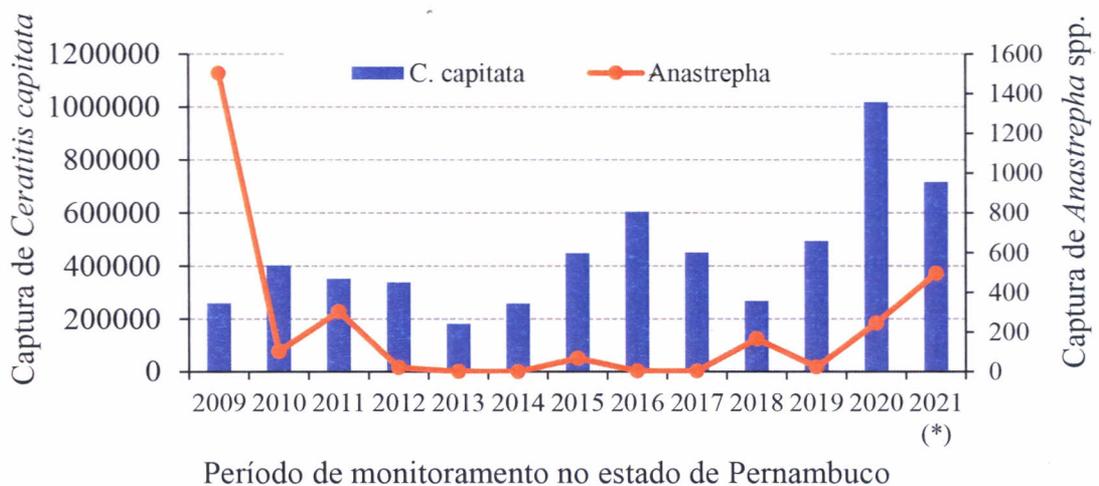


Fig. 1. Frequência de capturas de espécies de *Anastrepha* e de *Ceratitits capitata* em armadilhas Jackson e McPhail, no estado de Pernambuco, de 2009 a 2021 (Fonte: Biofábrica Moscamed Brasil).

No período entre 1989 a 1997, no monitoramento de moscas-das-frutas realizado, predominantemente com armadilhas McPhail (2 a 3 armadilhas/ha), em área urbana e em 15 empresas com produção comercial de mangas (≈ 2.072 ha), detectaram 10 espécies de *Anastrepha*: *A. fraterculus* (*lato sensu*) (59,14%), *A. sororcula* (15,03%), *A. obliqua* (7,97%), *A. pickeli* (6,5%), *A. zenildae* (6,5%), *A. dissimilis* (4,53%), *A. distincta* (0,13%), *A. manihoti* (0,13%), *A. daciformis* (0,04%) e *A. serpentina* (0,04%) (Haji & Miranda 2000). Entre essas espécies, *A. fraterculus* (*lato sensu*), que compreende um complexo de espécies crípticas, foi predominante com maior número de exemplares coletados, seguida de *A. sororcula*. Por outro lado, *A. manihoti*, *A. daciformis* e *A. serpentina* foram acidentais e pouco frequentes.

Mais recentemente (2009 a 2019), outro monitoramento foi realizado na mesma região, compreendendo agora apenas áreas rurais de mangueira e videiras (≈ 18.000 ha). Seguindo o procedimento da IN 20 do MAPA, que utiliza a densidade de 1 armadilha Jackson e 1 McPhail em propriedades de até 20 ha e de 90% de Jackson e 10% de McPhail em propriedades maiores, foram coletados 1360 espécimes do gênero *Anastrepha*, sendo identificadas 10 espécies. Em ordem decrescente de frequência foram encontradas: *A. distincta* (37,5%), *A. obliqua* (18,6%), *A. zenildae* (18,2%), *A. fraterculus* (*lato sensu*) (8,9%), *A. dissimilis* (8,6%), *A. sororcula* (4,9%), *A. pickeli* (1,5%), *A. manihoti* (0,4%), *A. pseudoparallela* (0,2%), *A. amita* (0,1%) e *Anastrepha* spp. (1,1%) (Fig. 2). *Anastrepha distincta*, *A. zenildae* e *A. obliqua* foram predominantes nesse período. Similar ao observado entre 1989 e 1997, a ocorrência da espécie *A. manihoti* continuou sendo acidental e rara.

Comparando-se os dois períodos de monitoramento, observa-se que houve semelhanças quanto a abundância de espécies de *Anastrepha*. Entretanto, duas das espécies encontradas no primeiro período de monitoramento (1989-1997), *A. daciformis* e *A. serpentina*, não foram coletadas no período mais recente (2009 a 2018). Por outro lado, *A. pseudoparallela* e *A. amita*, que foram coletadas no monitoramento mais recente, não haviam sido detectadas anteriormente.

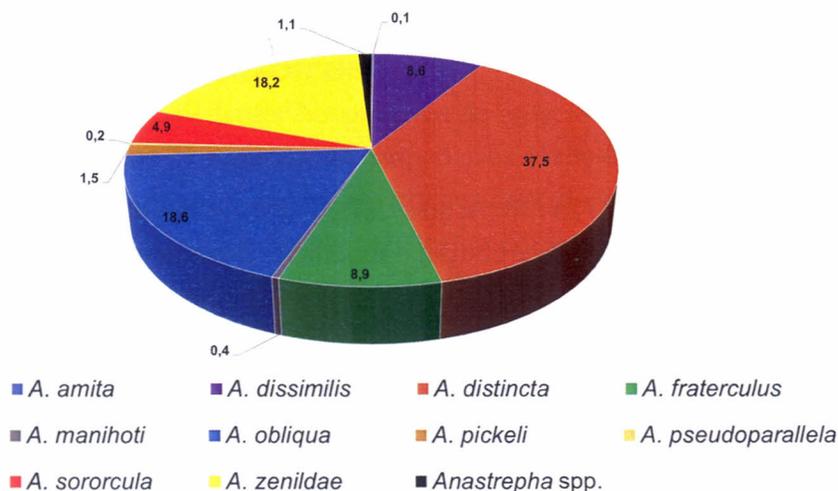


Fig. 2. Frequência de espécies de *Anastrepha* no Vale do Submédio do rio São Francisco, PE, de 2009 a 2019 (Fonte: Biofábrica Moscamed Brasil).

Índice MAD

O número médio de moscas-das-frutas/armadilha/dia (MAD) no estado de Pernambuco, especificamente no Submédio do Vale do rio São Francisco (VSF), vem aumentando desde 2009, quando a Biofábrica Moscamed Brasil (BMB) iniciou o programa de monitoramento na região (Fig. 3). A maioria das propriedades monitoradas cultiva manga para exportação aos EUA, sendo obrigatório,

portanto, seguir a Instrução Normativa (IN 20) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Segundo essa IN, o índice MAD deve estar abaixo de 1 na semana de colheita. O índice MAD médio, no período entre 2009 e 2021, esteve sempre acima de 1 (Fig. 3). Anteriormente, de 2000 a 2004, esse índice era extremamente baixo, com MAD até 1,0 (Haji *et al* 2005). Nesse período eram monitorados em torno de 11 mil ha de pomares de manga, com 1.539 armadilhas McPhail e 1.775 armadilhas do tipo Jackson. A densidade de armadilhas McPhail, próprias para a coleta de espécies de *Anastrepha* era mais alta, ao redor de 1 McPhail + 1 Jackson/ 6-7 ha.

Considerando que o MAD médio máximo permitido para a exportação de mangas para os EUA é igual a 1, o nível de controle deve ser abaixo desse, sugerindo-se valores de MAD =0,25 para iniciar a aplicação de iscas-tóxicas específicas para moscas-das-frutas. Esse valor proporciona uma margem de segurança para que os adultos dessas pragas possam ser controlados antes de se multiplicarem no campo e de causarem danos significativos.

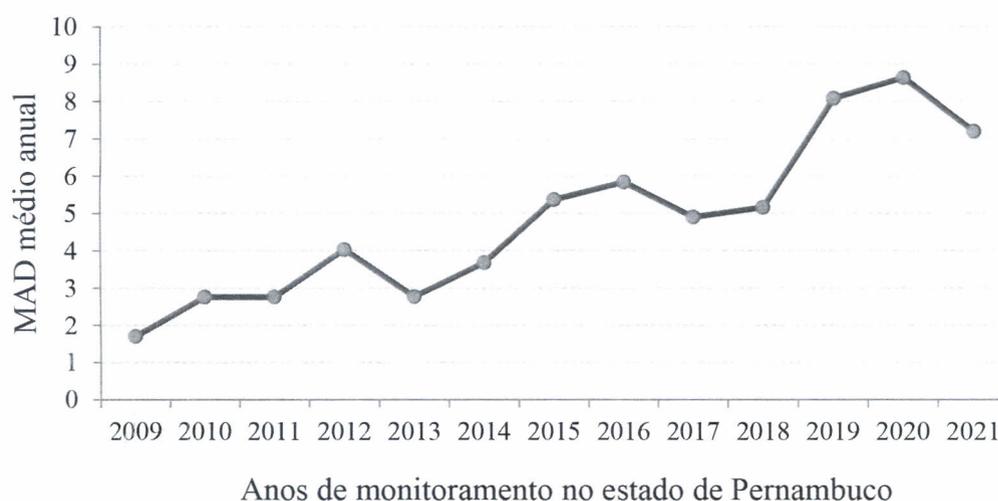


Fig. 3 Número médio de moscas-das-frutas/armadilha/dia (MAD) no estado de Pernambuco, de 2009 a 2021 (Fonte: Biofábrica Moscamed Brasil).

O monitoramento realizado em uma área de 13 mil ha, através de um convênio entre ADAGRO (Agência de Defesa Agropecuária do estado de Pernambuco) e Biofábrica Moscamed (BMB), chamado de PECPE, permitiu avaliar a flutuação populacional nas quatro principais frutíferas cultivadas no Vale do Submédio do rio São Francisco (VSF), tais como, manga, uva, goiaba e acerola. O índice MAD variou entre os hospedeiros, apesar de seguir a mesma tendência durante as semanas de 2016 e 2017 (Fig. 4). Todas essas frutíferas, com exceção de uva, são colhidas quando ainda estão verdes, pois são frutos climatéricos e continuam a maturação durante a logística de distribuição.

Os maiores índices médios de MAD foram observados no segundo semestre de 2016 (semanas 28 a 52), nas culturas de manga (índice próximo de 20, no início do ano), acerola (índice ao redor de 10), goiaba (índice próximo de 8) e uva (índice em torno de 6, no início do ano). De maneira geral, o índice na uva variou de 3 a 16, na goiaba de 1 a 18, na acerola de 2 a 19 e na manga de 3 a 30 (Fig. 4).

A população de moscas-das-frutas está diretamente relacionada à disponibilidade de frutos hospedeiros. Assim, como a disponibilidade de manga na região é maior no segundo semestre (final de 2016), conseqüentemente, o índice MAD também é maior nesse período. Na uva, a maior

disponibilidade da fruta concentra-se no primeiro semestre (início de 2017), observando-se também um incremento desse índice. No caso da goiaba e da acerola, que são colhidas o ano inteiro, o MAD não tem grandes quedas, exceto nas semanas 42 a 46, quando foi registrado um declínio em todas as frutíferas (Fig. 4).

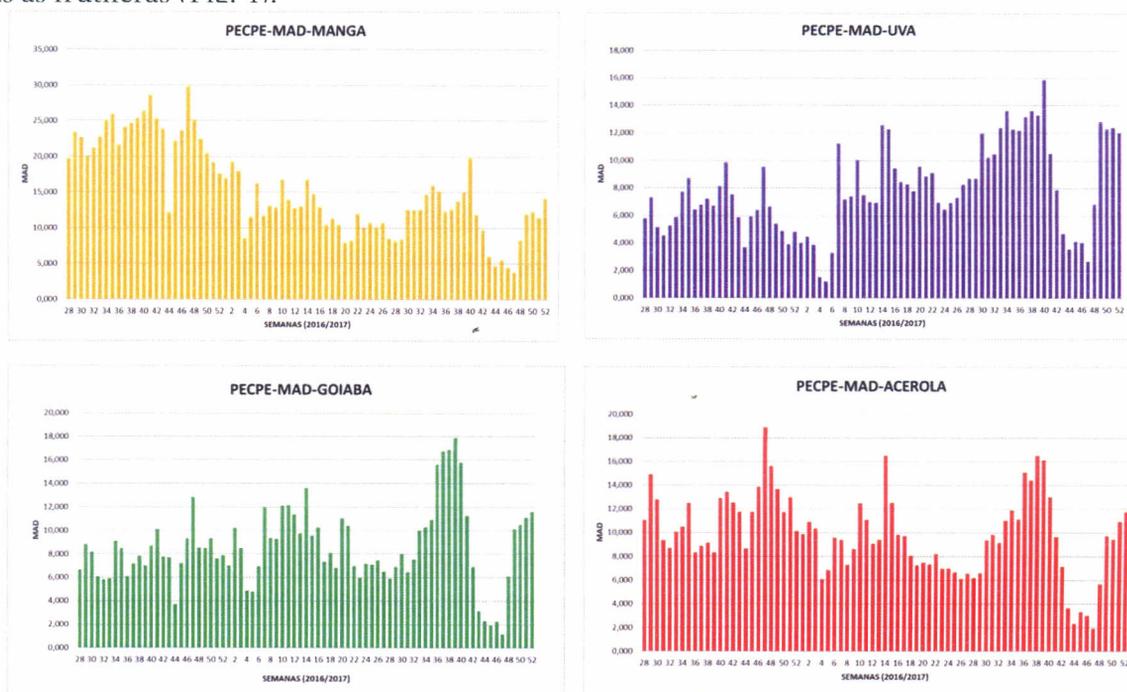


Fig. 4. Índice médio de moscas-das-frutas/armadilha/dia (MAD) de 2016 e 2017, nas diferentes semanas do ano, para as culturas de manga, uva, goiaba e acerola, na região do Vale do Submédio do rio São Francisco, PE (Fonte: Biofábrica Moscamed Brasil).

Plantas hospedeiras

Os levantamentos de frutos hospedeiros de moscas-das-frutas, realizados de 1989 a 1997, mostraram que sete das 13 espécies de hospedeiros avaliados estavam infestados por larvas de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*. Apenas quatro espécies, *A. fraterculus* (*lato sensu*), *A. obliqua*, *A. sororcula* e *A. zenildae*, foram registradas em sete espécies de hospedeiros – figo, manga, goiaba, umbu-cajá, carambola, mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e juá. Das outras frutíferas amostradas – seriguela, sapoti (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen), castanhola (*Terminalia catappa* L.), acerola, uva e graviola – só foram recuperados adultos de *C. capitata* (Haji & Miranda 2000).

Algumas espécies de *Anastrepha* detectadas nesse período foram coletadas somente em armadilhas McPhail, talvez porque os seus hospedeiros não foram amostrados.

Em 2018, em seis meses de levantamento nesta mesma região, 96 amostras de seis espécies de frutíferas (acerola, goiaba, manga, uva, umbu e umbu-cajá) foram coletadas, totalizando 475,48 kg de frutos. Desses, foram obtidos 11.611 pupários de moscas-das-frutas, dos quais emergiram 7.383 adultos de *C. capitata* e 804 de *Anastrepha* spp. (B.J. Paranhos n. publ.). A supremacia de *C. capitata* em relação às espécies de *Anastrepha* nas amostragens de frutos coletados em 2018 reforça hipótese da agressividade invasiva de *C. capitata* e do deslocamento de algumas espécies de *Anastrepha* da região.

Do total do gênero *Anastrepha*, foram obtidos 447 fêmeas. Entre as espécies identificadas, a maioria (177) pertencia a *A. obliqua*, recuperada de goiaba, umbu e umbu-cajá (B.J. Paranhos n. publ.). Em

goiaba, também foram obtidas 35 fêmeas de *A. zenilidae*, três de *A. sororcula* e duas de *A. fraterculus* (*lato sensu*). Os machos totalizaram 230 indivíduos e foram obtidos de goiaba, umbu e umbu-cajá.

Correlacionando-se a frequência de detecção das espécies de *Anastrepha* nas armadilhas e nos frutos, observa-se que *A. zenilidae* teve sua frequência semelhante nas armadilhas (18,5%) (Fig. 2) e nas amostragens de frutos (16,05%). Para *A. obliqua*, a frequência foi bem maior nos frutos (81,19%) do que nas armadilhas (17,9%). *Anastrepha sororcula* e *A. fraterculus* (*lato sensu*) tiveram suas frequências menores nos frutos do que nas armadilhas (1,83 e 4,9% e 0,92 e 8,9%, respectivamente). Pode-se inferir que essas duas últimas espécies devem preferir outras frutíferas para ovipositar, que não estavam entre as amostradas. *Anastrepha obliqua* tem preferência por manga e com o aumento da área de mangueiras na região (≈ 40 mil ha) houve também um favorecimento para essa espécie de moscas-das-frutas. Entretanto, das amostras de manga não se obteve nenhum espécime de *Anastrepha*, enquanto nas amostras de goiaba obteve-se alto índice de infestação por *A. obliqua*. Isso talvez tenha ocorrido por diferenças nos cuidados fitossanitários aplicados nas diferentes frutíferas.

Comparando-se a diversidade de espécies de *Anastrepha* coletadas nas armadilhas McPhail e nos frutos, observou-se uma maior diversidade nas armadilhas (9 espécies), enquanto nos frutos (goiaba, acerola, manga e uva) foram obtidas apenas quatro espécies. A goiaba foi infestada por diversidade maior de espécies (*A. obliqua*, *A. zenilidae*, *A. sororcula* e *A. fraterculus* (*lato sensu*). Em umbu, umbu-cajá e uva foram obtidos apenas espécimes de *A. obliqua*. Na acerola e manga, não foi registrada nenhuma espécie de *Anastrepha*.

As mesmas quatro espécies de *Anastrepha* (*A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. zenilidae* e *A. fraterculus* (*lato sensu*) detectadas em frutos no passado (1989-1997) (Haji & Miranda 2000), foram detectadas nas amostragens realizadas em 2018. Entretanto, no levantamento mais antigo foram coletadas 13 espécies de hospedeiros, enquanto em 2018 foram provenientes de apenas seis frutos hospedeiros. Com isso, pode-se inferir que essas quatro espécies de *Anastrepha* estão bem estabelecidas na região, pois continuam sendo encontradas mesmo depois de 20 anos e em espécies restritas de hospedeiros.

Parasitoides

A população de parasitoides de moscas-das-frutas é extremamente baixa na região do Vale do Submédio do rio São Francisco (VSF), provavelmente porque a população de espécies de *Anastrepha* também seja baixa. Paranhos et al (2019) recuperaram apenas duas espécies, a saber, *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae), nativo das Américas, e *Tetrastichus giffardianus* (Hymenoptera: Eulophidae), que foi introduzido em São Paulo em 1937 (Fonseca & Autuori 1940). Após quase 70 anos de sua liberação, espécimes de *T. giffardianus* foram recuperados de pupários de *C. capitata* (Costa et al 2005, Montes et al 2011, Araújo et al 2015, Carvalho et al 2018) e de *Anastrepha* (Araújo et al 2016), no Nordeste (Costa et al 2005, Araújo et al 2015, Araújo et al 2016, Carvalho et al 2018) e em Presidente Prudente no interior de São Paulo (Montes et al 2011).

Em 2018, com o apoio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides (INCT/HYMPAR), foi realizado um levantamento das espécies de parasitoides de moscas-da-frutas no VSF. Foram obtidos 7.220 pupários de moscas-das-frutas, dos quais emergiram 1.379 parasitoides. Apenas 72 exemplares foram identificados até o momento, 71 deles pertenciam a *T. giffardianus* e um a *Pachycrepoideus vindemmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae). A maior taxa de parasitismo foi observada em goiaba, com forte interação tritrófica entre goiaba, o endoparasitoide gregário *T. giffardianus* e *C. capitata* (Carvalho et al 2018).

Considerações finais

Os levantamentos das populações de moscas-das-frutas têm sido conduzidos em Pernambuco desde 1989, por meio de armadilhas (Jackson e McPhail) e coletas esporádicas de hospedeiros. Até 1997, mais de 70% das espécies de moscas-das-frutas coletadas pertenciam ao gênero *Anastrepha*. Entretanto, a partir de 1998, a espécie exótica, *C. capitata*, passou a ser predominante (>99%) no Submédio do Vale do rio São Francisco. Isso pode ter acontecido principalmente porque *C. capitata* é uma espécie agressiva na competição pelo nicho, possui alta capacidade reprodutiva, grande capacidade de adaptação a novos hospedeiros (extremamente polífaga) e a novos habitats, o que a tornou a mais cosmopolita de todas as espécies de tefritídeos.

Além disso, a área cultivada com frutíferas exóticas, que são preferidas de *C. capitata*, tem aumentado progressivamente desde então, variando de 22 mil ha em 1989 a 120 mil ha em 2018, com produção escalonada, o que permite que essa praga tenha hospedeiros disponíveis o ano inteiro, se sobrepondo assim às espécies de *Anastrepha*.

O número de espécies de *Anastrepha* coletadas se manteve o mesmo. *Anastrepha fraterculus* (*lato sensu*), *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. zenildae*, *A. dissimilis*, *A. distincta* e *A. manihoti* foram constantes nos dois períodos de monitoramento (década de 1990 e de 2009 a 2018). Entretanto, *A. daciformis* e *A. serpentina* foram detectadas apenas na década de 1990, enquanto *A. pseudoparallela* e *A. amita* foram detectadas mais recentemente.

Os levantamentos de imaturos realizados na década de 1990, em 13 espécies de hospedeiros (figo, manga, goiaba, umbu-cajá, carambola, mandioca, juá, seriguela, sapoti, castanhola, acerola, uva e graviola) e em 2018, em seis hospedeiros (acerola, goiaba, manga, uva, umbu e umbu-cajá), resultaram na recuperação das mesmas espécies de *Anastrepha* (*A. fraterculus lato sensu*, *A. obliqua*, *A. sororcula* e *A. zenildae*).

A diversidade de espécies de *Anastrepha* mostrou-se maior em armadilhas do tipo McPhail do que em frutos, pois em armadilhas foram recuperadas 10 espécies e nos frutos apenas quatro. As espécies obtidas dos frutos foram as mais frequentes nas armadilhas.

Levantamentos de parasitoides de moscas-das-frutas no VSF têm sido realizados desde 2017, mas poucos espécimes foram identificados até o momento. Entre esses foram registradas apenas três espécies, o endoparasitoide de larvas *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) e o ectoparasitoide de pupas *Pachycrepoideus vindemmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae), nativos das Américas, além do endoparasitoide gregário de larvas *Tetrastichus giffardianus* (Hymenoptera: Eulophidae), que foi introduzido no Brasil em 1937.

Chave de identificação

- 1 Faixa costal sobre toda margem da asa; faixa S ausente.....*A. daciformis*
1' Faixa costal interrompida próximo ao ápice da veia R₁.....2
- 2(1') Mesonoto e abdome escuros com faixas amareladas; faixa V sem ramo distal.....
.....*A. serpentina*
2' Mesonoto e abdome amarelados.....3
- 3(3') Ápice do acúleo com dentes além do nível da abertura da cloaca.....4
3' Ápice do acúleo com dentes não se estendendo além da abertura da cloaca.....5
- 4(3) Ápice do acúleo com leve constrição antes da serra.....*A. manihoti*
4' Ápice do acúleo sem constrição antes da serra.....*A. pickeli*
- 5(3') Subescutelo e mediotergito totalmente amarelados; ápice do acúleo sem constrição antes da serra.....6
5' Subescutelo e/ou mediotergito escurecidos lateralmente, se amarelados, ápice do acúleo com leve constrição antes da serra.....7
- 6(5') Asa com faixas C e S unidas; ápice com dentes salientes.....*A. pseudoparallela*
6' Asa com faixas C e S separadas; ápice com dentes pouco saliente.....*A. dissimilis*
- 7(5') Acúleo com mais de 2 mm de comprimento, ápice com dentes pouco salientes.....
.....*A. distincta*
7' Acúleo com menos de 2 mm de comprimento.....8
- 8(7') Ápice do acúleo com dentes agudos.....*A. obliqua*
8' Ápice do acúleo com dentes arredondados.....9
- 9(8') Ápice com constrição moderada ou sem constrição antes da serra.....10
9' Ápice com distinta constrição antes da serra.....11
- 10(9) Ápice com dentes pouco além da metade apical.....*A. zenildae*
10' Ápice com dentes não ultrapassando a metade apical.....*A. amita*
- 11(9') Ápice com 0,25 a 0,27 mm de comprimento.....*A. fraterculus*
11' Ápice com 0,17 a 0,19 mm de comprimento.....*A. sororcula*

Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides (INCT/HYMPAR) que possibilitou o levantamento recente das espécies de parasitoides de moscas-da-frutas no VSF; aos colegas Valmir Costa pela identificação de espécimes de parasitoides e Marcoandre Savaris pela identificação das espécies de *Anastrepha*.

Referências

- Agrianual (2019) Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: IEG/FNP, set. 2018. 448p.
- Araújo AAR, Silva PRR, Silva RBQ, Sousa EPDS (2016) *Tetrastichus giffardianus* on pupae of *Anastrepha* in Brazil. *Cienc Rural* 46:1134-1135.
- Araújo EL, Fernandes EC, Silva RIR, Ferreira ADCL, Costa VA (2015) Parasitoides (Hymenoptera) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semiárido do estado do Ceará, Brasil. *Rev Bras Frutic* 37:610-616.
- Carvalho JVA, Santos JO, Coelho RS, Paranhos BAJ (2018) Levantamento de parasitoides de moscas-das-frutas em frutíferas nativas e cultivadas no Submédio do Vale do rio São Francisco. In: Anais da XIII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido (JICES). Petrolina, 2018, p. 25-29 (Embrapa Semiárido. Documentos, 283).
- Costa VA, Araújo EL, Guimarães JA, Nascimento AS, LaSalle J (2005) Redescoberta de *Tetrastichus giffardianus* (Hymenoptera: Eulophidae) após 60 anos da sua introdução no Brasil. *Arq Inst Biol* 72: 539-541.
- Duyck PF, David P, Quilici S (2004) A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Ecol Entomol* 29: 511-520.
- Fonseca JP, Autuori M (1940) Processos de criação da “vespinha africana” parasita da “mosca do mediterrâneo”. *O Biológico* 12:345-351.
- Haji FNP, Miranda IG (2000) Pernambuco, p.229-233. In A. Malavasi & R.A. Zucchi (eds.), *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. FAPESP – Holos Editora, Ribeirão Preto, 327p.
- Haji, FNP, Paranhos BAJ, Miranda IG, Barbosa FR, Souza AM (2005) Monitoramento de moscas-das-frutas no Submédio do Vale do São Francisco. In: Menezes, AM, Barbosa FR (eds.). *Pragas da Mangueira: Monitoramento, nível de ação e controle*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. p. 83-96.
- LabMetUnivasf (s.d.) Laboratório de Meteorologia – Universidade Federal do Vale do São Francisco. Disponível em (<http://labmet.univasf.edu.br/>). Acesso em 16 maio 2019.
- Lopes GN, Souza-Filho MF, Gotelli NJ, Lemos LJU, Godoy WAC, Zucchi RA (2015) Temporal overlap and co-occurrence in a guild of sub-tropical tephritid fruit flies. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0132124: 1-14.
- Montes SMNM, Raga A, Boliani AC, Santos PC (2011) Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente-SP. *Rev Bras Fruticultura* 33:402-411.
- Paranhos BJ, Nava DE, Malavasi A (2019) Biological control of fruit flies in Brazil. *Pesq Agropec Brasileira* 54: e26037.
- Paranhos BAJ, Nascimento AS, Barbosa FR, Viana R, Sampaio R, Malavasi A, Walder JMM (2008) Técnica do Inseto Estéril: nova tecnologia para combater a moscas-das-frutas, *Ceratitits capitata*, no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2008. 6p. (Embrapa Semiárido. Comunicado Técnico, 137).
- Sá RF, Oliveira AS, Oliveira RCC, Santos JCM, Moreira AA, Castellani MA (2019) First record of the association of banana (*Musa* sp.) and *Ceratitits capitata* (Wiedemann, 1824) in Brazil. *Rev Bras Frutic* 41:e-091.
- Sousa MM, Martins DC, Fernandes EC, Ferreira ADCL, Araújo EL (2017) Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus hospedeiros no município de Quixeré, estado do Ceará, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 12:530-534.