

GOIABEIRAS COMUNS CONTRIBUEM PARA EXPANSÃO DA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DE *Bactrocera carambolae* NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Maria do Socorro Miranda de Sousa

Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá, Amapá

Jonh Carlo Reis dos Santos

Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior, Macapá, Amapá

Cristiane Ramos de Jesus

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

Ezequiel da Glória de Deus

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Laranjal do Jari, Amapá

José Francisco Pereira

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

Ricardo Adaime

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

RESUMO: Neste trabalho avaliamos se frutos de goiabeiras comuns (*Psidium guajava* L.) contribuem para a expansão da área de distribuição de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). Realizamos coletas de frutos em 12 municípios do estado do Amapá, nos meses de abril, julho e dezembro de 2013 e fevereiro e março de 2014. Do total de frutos coletados, 69,2% apresentaram infestação por moscas-das-frutas. Obtivemos 8.356 pupários, dos quais emergiram 4.776 espécimes de

Anastrepha, 846 de *Bactrocera carambolae* e 127 de himenópteros parasitoides. O maior índice médio de infestação registrado foi de 12,2 pupários/fruto. Foram obtidas três espécies do gênero *Anastrepha*: *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Anastrepha zenildae* Zucchi. *Anastrepha striata* foi a espécie mais abundante. *Bactrocera carambolae* foi registrada em 10 municípios. A presença de *B. carambolae* em goiaba comum indica que essa espécie vegetal atua na manutenção e expansão das populações desse inseto. Assim, a presença de goiabeira comum pode facilitar a dispersão desse inseto-praga para novas áreas no Brasil e para outros países do continente americano.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, *Anastrepha*, Mosca-da-carambola, *Psidium guajava*.

ABSTRACT: We investigated whether fruits of common guava (*Psidium guajava* L.) contribute to the expansion of the distribution area of *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). We collected fruits from 12 municipalities in the state of Amapá, Brazil, in April, July and December 2013 and February and March 2014. In total, 69.2% of fruits collected were infested by fruit flies. We obtained 8,356 puparia, from which emerged 4,776 specimens of *Anastrepha*, 846 of *Bactrocera carambolae* and 127 of parasitoid

hymenoptera. The highest mean rate of infestation observed was 12.2 puparia/fruit. Three species of *Anastrepha* were obtained: *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) and *Anastrepha zenildae* Zucchi. *Anastrepha striata* was the most abundant species. *Bactrocera carambolae* was found in 10 municipalities. The presence of *B. carambolae* on common guava indicates that guava plants act in maintaining and expanding the populations of this insect. Presence of common guava can therefore facilitate the dispersion of this pest insect into new areas in Brazil and into other countries in the American continent.

KEYWORDS: Amazon, *Anastrepha*, Carambola fruit fly, *Psidium guajava*.

1 | INTRODUÇÃO

A goiabeira, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), é nativa da América tropical, possui ampla distribuição e está presente em todas as regiões tropicais e subtropicais (MENZEL, 1985; GOULD; RAGA, 2002). Sob clima tropical a goiabeira pode florescer e frutificar continuamente durante o ano todo, desde que haja disponibilidade hídrica no solo (MEDINA, 1991). Na região amazônica, a goiabeira é comumente encontrada em pequenos pomares domésticos, mas é também cultivada sem manejo fitossanitário em quintais em áreas urbanas e rurais ou cresce ao longo de estradas rurais, próximo à vegetação nativa, consequência da facilidade com que as sementes são dispersadas (CAVALCANTE, 1996).

A goiabeira é uma das espécies vegetais mais infestadas por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nas Américas, sendo *Anastrepha striata* Schiner a principal praga dessa cultura (JIRÓN; HEDSTRÖM, 1988; KATIYAR et al., 2000; CARABALLO, 2001; ZUCCHI; MORAES, 2008; BIRKE; ALUJA, 2011, ZUCCHI et al., 2011). No Brasil 15 espécies de *Anastrepha* ocorrem em goiaba, além das espécies exóticas *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock e *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (ZUCCHI, 2001; ZUCCHI; MORAES, 2008; SILVA et al., 2011a).

Bactrocera carambolae, a mosca-da-carambola, nativa do continente asiático, é a única espécie do gênero presente nas Américas. Foi registrada pela primeira vez no Brasil em 1996, no município de Oiapoque, estado do Amapá. Atualmente encontra-se restrita a algumas localidades dos estados do Amapá, Pará e Roraima (BRASIL, 2018), onde está sob rigoroso controle oficial (LEMOS et al., 2014). Nesse particular, o governo brasileiro, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, coordena o Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola, que objetiva a erradicação da praga dos estados do Amapá e Roraima e a manutenção do “status livre” de *B. carambolae* nas demais Unidades da Federação (GODOY et al., 2011a).

Estudos recentes demonstraram que *B. carambolae* ocorre com significativa abundância em carambola [*Averrhoa carambola* (Oxalidaceae)] e goiaba [*Psidium guajava* (Myrtaceae)] (LEMOS et al., 2014; DEUS et al., 2016). Em sua região de

origem, *B. carambolae* tem sido apontada como uma das espécies mais abundantes em pomares comerciais de goiaba (DANJUMA et al., 2013). Considerando que o Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola prevê, como uma de suas ações, a remoção do principal hospedeiro da praga (GODOY et al., 2011a, 2011b), a caramboleira (*A. carambola*), é possível que a goiabeira comum esteja contribuindo para a manutenção dos níveis populacionais elevados de *B. carambolae*, uma vez que disponibiliza frutos durante todo o ano. Neste trabalho, nós avaliamos se frutos de goiabeiras comuns contribuem para expansão da área de distribuição de *B. carambolae* na Amazônia brasileira.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreendeu 12 dos 16 municípios do Estado do Amapá (Figura 1). A amostragem de frutos foi realizada ao longo da BR-156 e áreas acessíveis por estradas secundárias, nos meses de abril, julho e dezembro de 2013 e fevereiro e março de 2014.

Em cada ocasião de amostragem foram tomadas amostras ao acaso a partir de plantas com boa carga de frutos. Os frutos foram coletados diretamente do solo, quando estavam recém-caídos, cuidadosamente examinados e os que apresentavam orifícios ou cortes na casca não foram amostrados, pois as larvas já poderiam ter saído. Foram coletadas 144 amostras, cada uma composta por 10 frutos, totalizando 1.440 frutos. Os frutos coletados foram pesados e dispostos individualmente em recipientes de plástico (8 cm de diâmetro), sobre uma fina camada de areia esterilizada, como recomendado por Silva et al. (2011b). Os recipientes foram identificados e cobertos com organza e tampa vazada, sendo posteriormente conduzidos ao Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, em Macapá.

O material foi examinado a cada sete dias, sendo os pupários retirados e transferidos para frascos de plástico, contendo uma fina camada de vermiculita umedecida. Após a emergência, os insetos foram acondicionados em frascos de vidro contendo etanol 70%. A identificação foi realizada com base nas chaves dicotômicas ilustradas de Zucchi et al. (2011) e de Marinho et al. (2011).

Os seguintes cálculos foram realizados: 1) Percentual de frutos infestados = número de frutos infestados/número de frutos coletados; 2) Percentual de parasitismo = (número de parasitoides emergidos/número de pupários) × 100.

3 | RESULTADOS

A infestação por moscas-das-frutas ocorreu em 997 frutos (69,2% dos frutos coletados), originando 8.356 pupários, com índice médio de infestação de 7,2 pupários/fruto (variando de 2,4 a 12,2 pupários/fruto). A viabilidade pupal variou de

46,9% a 80,3% nas amostras (Tabela 1).

Quatro espécies de moscas-das-frutas foram obtidas: *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann); *A. striata*, *Anastrepha zenildae* Zucchi e *B. carambolae* (Tabela 1). Do total de espécimes de Tephritidae obtidos (5.622), 85,0% foram representados por *Anastrepha* spp. e 15,0% por *B. carambolae*. *Anastrepha striata* representou 98,3% dos espécimes do gênero, seguida por *A. fraterculus* (1,4%) e *A. zenildae* (0,3%).

Anastrepha striata (2.299 espécimes) foi obtida de frutos coletados em todos os municípios amostrados (Tabela 1). *Bactrocera carambolae* (846 espécimes) não foi coletada apenas nos municípios de Laranjal do Jari e Pracuúba. *Anastrepha fraterculus* (32 espécimes) e *A. zenildae* (7 espécimes) foram obtidas de frutos oriundos de seis e dois municípios, respectivamente.

Anastrepha striata foi a espécie mais abundante em todos os municípios, infestando 596 frutos. No entanto, a maioria dos frutos (54,8%) apresentou apenas um ou dois espécimes, sendo 23 o número máximo de espécimes obtidos por fruto (Figura 2). *Bactrocera carambolae*, registrada em 10 municípios, infestou um número menor de frutos (142), sendo que na maioria dos frutos (63,4%) foram obtidos até cinco espécimes, chegando ao máximo de 56 pupários por fruto (Figura 2). Em todos os frutos infestados por *A. fraterculus* e *A. zenildae*, o número de espécimes obtidos foi de até três por fruto (Figura 3). Foi observado que *B. carambolae* compartilhou frutos com *A. striata* e *A. fraterculus*.

O parasitismo médio de larvas de moscas-das-frutas em goiaba foi de 1,8% (Tabela 1). Duas espécies de parasitoides foram obtidas: *Doryctobracon areolatus* (Szépliget) (120 espécimes) e *Doryctobracon adaimi* Marinho & Penteado-Dias (7 espécimes). *Doryctobracon areolatus* foi a espécie mais abundante, ausente apenas no município de Pracuúba. Também foi observada a presença do parasitoide *D. areolatus* em seis frutos compartilhados por *B. carambolae* e *A. striata*.

4 | DISCUSSÃO

Registramos infestação média de 69,2% dos frutos amostrados, sendo superior a 80% nos municípios de Ferreira Gomes, Oiapoque e Porto Grande, chegando a 100% em Serra do Navio (Tabela 1).

O índice médio de infestação foi de 7,2 pupários/fruto (Tabela 1), superior ao registrado (1,82 pupário/fruto) por Jesus-Barros et al. (2012) em levantamento intensivo realizado em cinco municípios amapaenses. Deve-se considerar que os autores utilizaram a metodologia de frutos agrupados, que subestima a infestação, visto que simplesmente contabiliza o total de pupários obtidos e divide pelo número de frutos amostrados, não descontando os frutos isentos de infestação.

Todas as espécies de moscas-das-frutas obtidas já foram reportadas em goiaba no Amapá (SILVA et al., 2004; JESUS-BARROS et al., 2012; DEUS; ADAIME, 2013;

LEMOS et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016). *Anastrepha fraterculus* e *A. zenildae* foram pouco abundantes, corroborando os dados de Jesus-Barros et al. (2012). A significativa abundância de *A. striata* e sua forte associação com goiaba é bem documentada no continente americano (JIRÓN; HEDSTROM, 1988; KATIYAR et al., 2000; CARABALLO, 2001; DEUS et al., 2009; BIRKE; ALUJA, 2011; ZUCCHI et al., 2011; JESUS-BARROS et al., 2012; DEUS; ADAIME, 2013; ADAIME et al., 2014a; ALMEIDA et al., 2016).

Bactrocera carambolae foi a segunda espécie mais abundante, sendo a maioria dos espécimes procedentes de Oiapoque e Calçoene, área que faz fronteira com a Guiana Francesa, local de introdução dessa espécie no Brasil (SILVA et al., 2004). Embora a abundância seja maior nos locais supracitados, a presença da mosca-da-carambola em outros municípios evidencia que a área de distribuição dessa espécie tem aumentado consideravelmente desde sua chegada ao continente americano (via Suriname) em 1975.

Sugere-se que a introdução dessa espécie no continente se deu de forma passiva, isto é, pelo transporte involuntário de frutos infestados de uma região para outra (MALAVASI, 2001). Em sua região de origem, o sudeste asiático, Allwood et al. (1999) reportaram a ocorrência de *B. carambolae* em 75 espécies vegetais. Deste modo, considerando a intensificação do comércio e do movimento humano, além da natureza polífaga dessa espécie, o transporte indiscriminado de frutos e a presença de frutíferas exóticas na região Amazônica tem contribuído para a manutenção e consequentemente expansão da área de distribuição desse inseto.

No Suriname e no Brasil já foram registrados 20 e 21 hospedeiros para a mosca-da-carambola, respectivamente (SAUERS-MULLER, 2005; ADAIME et al., 2016). Contudo, esses estudos demonstraram que *B. carambolae* ocorre com significativa abundância em carambola e goiaba. Esse fato também foi observado no continente asiático (DANJUMA et al., 2013). Deste modo, a presença de *B. carambolae* em amostras provenientes de 10 dos 12 municípios estudados, evidencia que a goiaba comum é uma importante fonte de recurso alimentar e tem contribuído para a dispersão dessa espécie exótica na região Amazônica. Caso a remoção total do principal hospedeiro da praga, a caramboleira (*A. carambola*), se concretize, é possível que as goiabeiras comuns passarão a atuar ainda mais significativamente na manutenção das populações de *B. carambolae*, uma vez que disponibiliza frutos durante todo o ano.

Quando espécies de *Bactrocera* são introduzidas em novas áreas, interações ecológicas podem surgir, como por exemplo a competição, que geralmente tem efeito negativo sobre a comunidade de tefritídeos nativos e/ou espécies previamente introduzidas (DUYCK et al., 2004). Em nosso estudo, observamos que *B. carambolae* compartilha frutos de goiaba comum com espécies nativas do gênero *Anastrepha*, entretanto, a presença do invasor não tem afetado as populações autóctones, uma vez que a abundância de *A. striata* foi significativamente maior nos frutos amostrados.

A coocorrência de *B. carambolae* e *A. striata* em frutos de goiaba na região amazônica foi estudada por Deus et al. (2016), que demonstraram que a distribuição espacial das espécies nos frutos pode permitir a coocorrência. O alto grau de agregação de *A. striata* e *B. carambolae* no fruto, observado por esses autores, indica potencial para a coexistência desses tefritídeos em goiaba na região Norte do Brasil. Assim, o aumento da divisibilidade dos recursos e da agregação dos competidores pode reduzir o efeito da exclusão competitiva (ATKINSON; SHORROCKS, 1981).

O percentual médio de parasitismo em larvas de moscas-das-frutas em goiaba foi semelhante ao obtido por Jesus-Barros et al. (2012), sendo *D. areolatus* a espécie predominante nos dois trabalhos. *Doryctobracon adamei*, espécie descrita recentemente (ver MARINHO et al., 2017), é registrada pela primeira vez em larvas de *A. striata* em frutos de *P. guajava*. Apesar do número considerável de frutos coletados e amostrados individualmente, não houve registro de parasitoides atuando sobre *B. carambolae*. Em seis frutos houve registro da emergência do parasitoide *D. areolatus*, *B. carambolae* e *A. striata*. Dessa forma, não é possível relacionar a ação desse parasitoide sobre *B. carambolae*, pois para a correta associação seria necessário obter somente espécimes da mosca-da-carambola e do parasitoide. Até o presente momento, não há registro de parasitoide nativo associado a esta espécie (ADAIME et al., 2014b).

5 | CONCLUSÕES

Frutos de goiabeira comum constituem um importante recurso alimentar para moscas-das-frutas. A presença de *B. carambolae* nesses frutos indica que essa espécie vegetal atua na manutenção e expansão das populações desse inseto. Assim, a presença de goiabeira comum pode facilitar a dispersão desse inseto-praga para novas áreas no Brasil e para outros países do continente americano.

6 | AGRADECIMENTOS

Ao colega Carlos Alberto Moraes, pelo apoio nas expedições de coleta de frutos. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela Bolsa de Mestrado concedida a Maria do Socorro Miranda de Sousa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida a Ricardo Adaime. Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela autorização para publicação dos dados relativos à mosca-da-carambola, em conformidade com a Instrução Normativa nº 52/2007.

REFERÊNCIAS

- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; BARIANI, A., LIMA, A. L.; CRUZ, K. R.; CARVALHO, J. P. **Novos registros de hospedeiros da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no estado do Amapá, Brasil**. Macapá: Embrapa Amapá (Comunicado Técnico, 146). 2016, 5 p.
- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; LIMA, A. L. Pesquisas com a mosca-da-carambola no Brasil: estado da arte e perspectivas futuras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. Goiânia: SEB/Embrapa Arroz e Feijão/UFG, 2014b.
- ADAIME, R.; PEREIRA, J. D. B.; DEUS, E. G.; JESUS-BARROS, C. R. **Hosts plants and geographical distribution of *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) in Brazil**. Macapá: Embrapa Amapá (Documentos, 74). 2014a, 24 p.
- ALLWOOD, A. J.; CHINAJARIYAWONG, A.; VKRITSANEPAIBOON, S.; DREW, R. A. I.; HAMACEK, E. L.; HANCOCK, D. L. et al. Host plant records for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Asia. **Raffles Bulletin of Zoology**, v. 47, n. 7, p. 1-92, 1999.
- ALMEIDA, R. R.; CRUZ, K. R.; SOUSA, M. S. M.; COSTA-NETO, S. V.; JESUS-BARROS, C. R.; LIMA, A. L.; ADAIME, R. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 3, p. 426-436, 2016.
- ATKINSON, W. D.; SHORROCKS, B. Competition on a divided and ephemeral resource: a simulation model. **Journal of Animal Ecology**, v. 50, n. 2, p. 461-471, 1981.
- BIRKE, A.; ALUJA, M. *Anastrepha ludens* and *Anastrepha serpentina* (Diptera: Tephritidae) do not infest *Psidium guajava* (Myrtaceae), but *Anastrepha obliqua* occasionally shares this resource with *Anastrepha striata* in nature. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 4, p. 1204-1211, 2011.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 38, de 1 de outubro de 2018**. Brasília: Diário Oficial [da] União, 2 out. 2018, Seção 1, 2018. p. 14.
- CARABALLO, J. Diagnosis y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. **Entomotropica**, v. 16, n. 3, p. 157-164, 2001.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6 ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279 p.
- DANJUMA, S.; BOONROTPONG, S.; THAOCHAN, N.; PERMKAM, S.; SATASOOK, C. Biodiversity of the genus *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) in guava *Psidium guajava* L. orchards in different agroforested locations of southern Thailand. **International Journal of Chemical, Environmental and Biological Sciences**, v. 1, n. 3, p. 538-544, 2013.
- DEUS, E. G.; ADAIME, R. Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá: avanços obtidos e desafios futuros. **Biota Amazonia**, v. 3, n. 3, p. 157-168, 2013.
- DEUS, E. G.; GODOY, W. A. C.; SOUSA, M. S. M.; LOPES, G. N.; JESUS-BARROS, C. R.; SILVA, J. G.; ADAIME, R. Co-Infestation and Spatial Distribution of and spp. (Diptera: Tephritidae) in Common Guava in the Eastern Amazon. **Journal of Insect Science**, v. 16, n. 1, p. 1-7, 2016.
- DEUS, E. G.; SILVA, R. A.; NASCIMENTO, D. B.; MARINHO, C. F.; ZUCCHI, R. A. Hospedeiros e parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) em dois municípios do Estado do Amapá. **Revista de Agricultura**, v. 84, p. 194-203, 2009.

- DUYCK, P. F.; DAVID, P.; QUILICI, S. A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Ecological Entomology**, v. 29, n. 5, p. 511-520, 2004.
- GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PIRES FILHO, J. M.; MORAES, L. M. M.; CHAVES, E. L. M.; VASCONCELOS, C. A. V. et al. Erradicação da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no Vale do Jari, Amapá-Pará (2007-2008). In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p. 159-172.
- 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. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011a. p.134-158.
- GOULD, W. P.; RAGA, A. Pests of guava. In: PEÑA, J. E.; SHARP, J. L.; WYSOKI, M. (Eds.). **Tropical Fruit Pests and Pollinators: Biology, Economic Importance, Natural Enemies and Control**. Wallingford: CAB, 2002. p. 295-313.
- JESUS-BARROS, C. R.; ADAIME, R.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, W. R.; COSTA-NETO, S. V.; SOUZA-FILHO, M. F. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the state of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n. 3, p. 694-705, 2012.
- JIRÓN, L. F.; HEDSTRÖM, I. Occurrence of fruit flies of the genera *Anastrepha* and *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae), and their host plant availability in Costa Rica. **Florida Entomologist**, v. 71, n. 1, p. 62-73, 1988.
- KATIYAR, K. P.; MOLINA, J. C.; MATHEUS, R. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infesting fruits of the genus *Psidium* (Myrtaceae) and their altitudinal distribution in western Venezuela. **Florida Entomologist**, v. 83, n. 4, p. 480-485, 2000.
- LEMOS, L. N.; ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; DEUS, E. G. New Hosts of *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 97, n. 2, p. 841-847, 2014.
- MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e impacto de pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39-41.
- MARINHO, C. F.; CÔNSOLI, F. L.; PENTEADO-DIAS, A. M.; ZUCCHI, R. A. Description of two new species closely related to *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera, Braconidae), based on morphometric and molecular analyses. **Zootaxa**, v. 4353, p. 467-484, 2017.
- MARINHO, C. F.; SILVA, R. A.; ZUCCHI, R. A. Chave de identificação de Braconidae (Alysiinae e Opiinae) parasitoides de larvas frugívoras na região Amazônica. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 91-101.
- MEDINA, J. C. Goiaba I – Cultura. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos (Campinas, SP). **Goiaba: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. 2 ed. São Paulo: Campinas, 1991. p. 1-121.
- MENZEL, C. M. Guava: an exotic fruit with potencial in Queensland. **Queensland Agricultural Journal**, v. 111, n. 2, p. 93-98, 1985.
- SAUERS-MULLER, A. Host plants of the carambola fruit fly, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae), in Suriname, South America. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 203-214, 2005.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; PEREIRA, J. D. B.; JESUS-BARROS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F.; ZUCCHI, R. A. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011a. p. 223-236.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; RAGA, A.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA-FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p. 33-47.

SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. **Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Macapá: Embrapa Amapá (Circular Técnica, 31). 2004. 15 p.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species and their hosts plants**. 2008. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>, atualizado em 23 de maio de 2019. Acesso em 29 de jul. 2019.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e Impacto das Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001, p. 15-22.

ZUCCHI, R. A.; URAMOTO, K.; SOUZA-FILHO, M. F. Chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* da região Amazônica. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: Diversidade, Hospedeiros e Inimigos Naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011, p. 71-90.

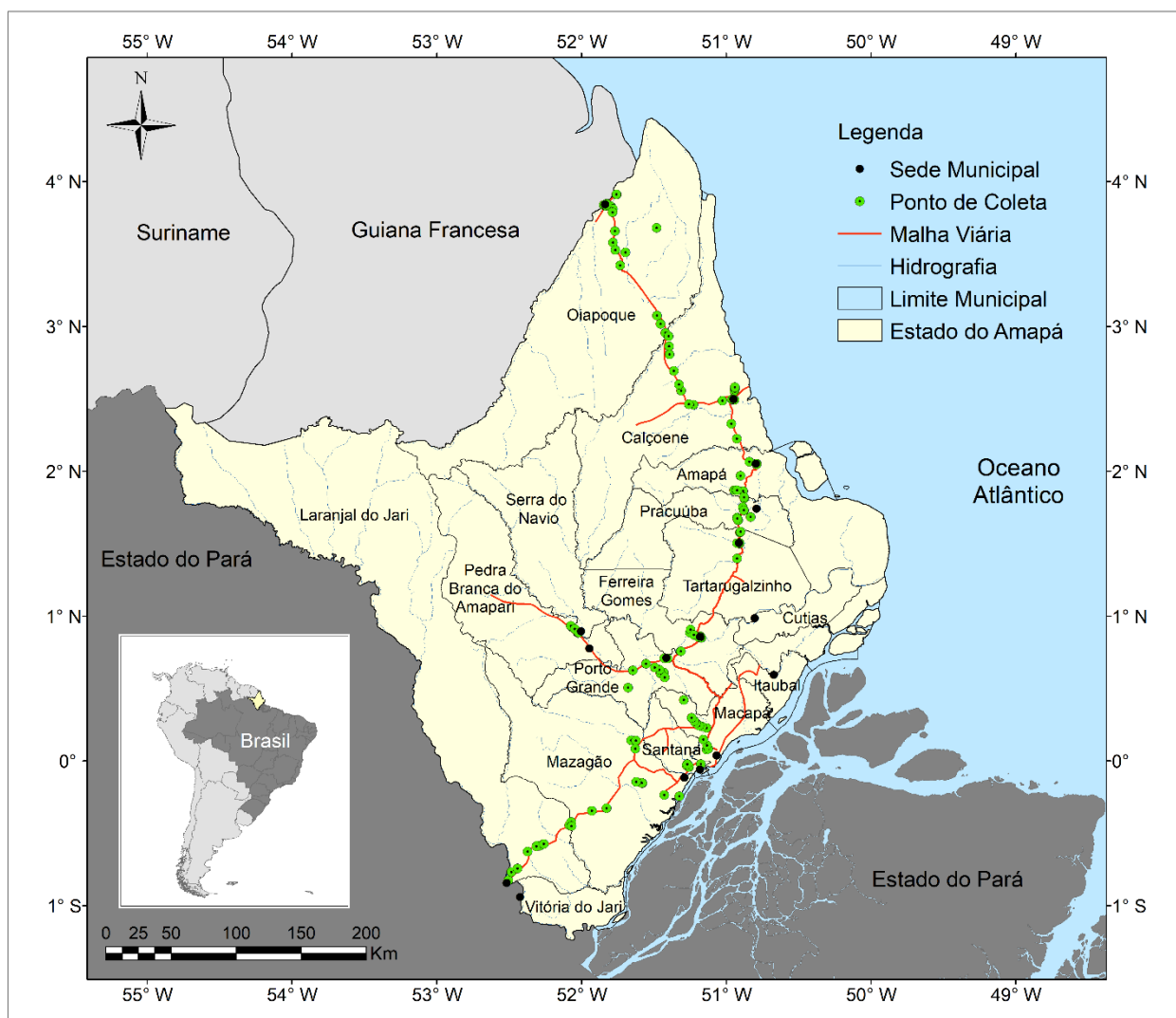


Figura 1. Mapa do estado do Amapá indicando os pontos de coleta de frutos de goiaba.

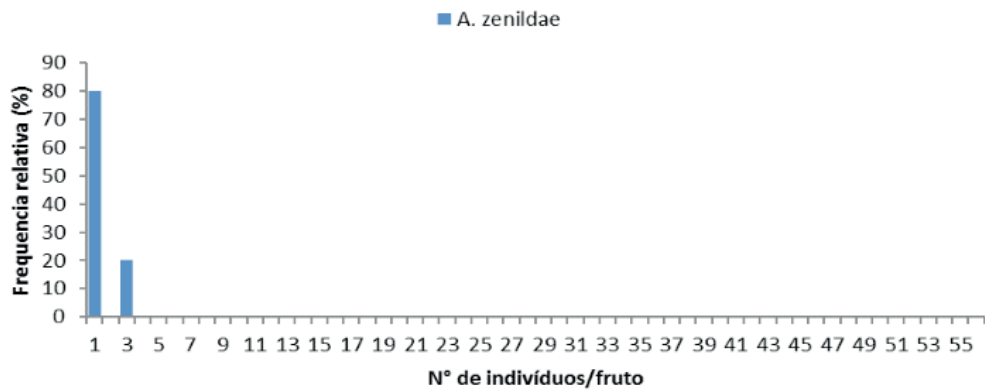
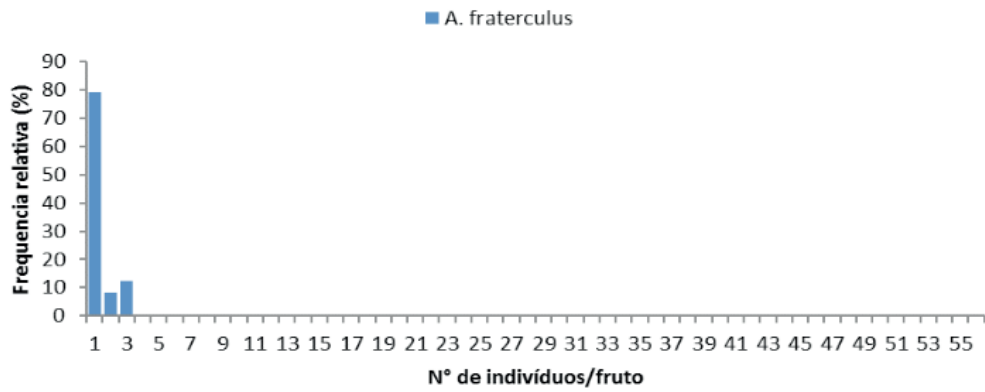


Figura 2. Número de indivíduos de *Anastrepha striata* e *Bactrocera carambolae* obtidos em goiaba no estado do Amapá. Abril de 2013 a março de 2014.

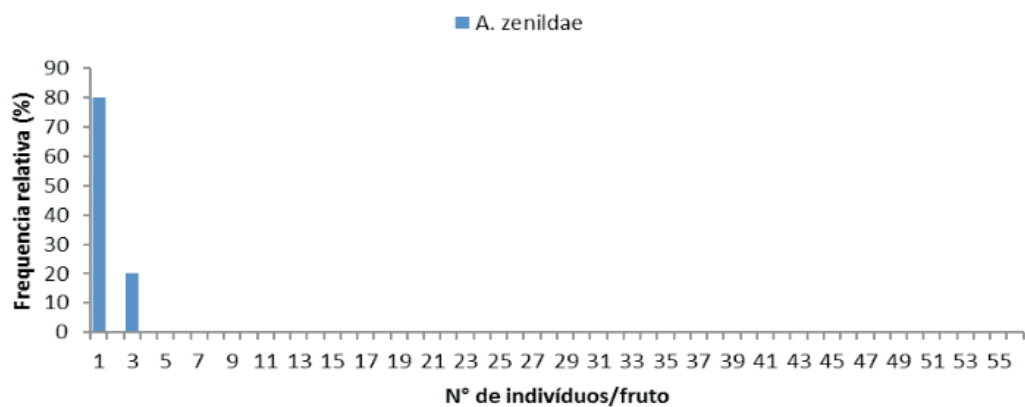
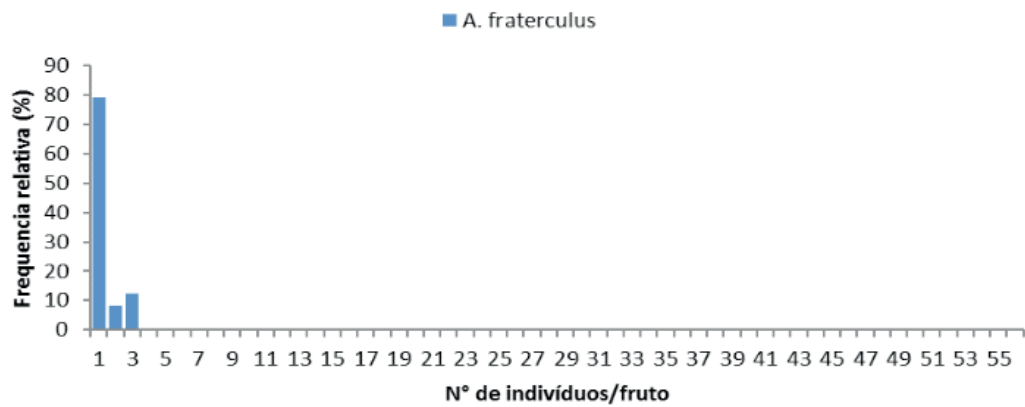


Figura 3. Número de indivíduos de *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha zenildae* obtidos em goiaba no estado do Amapá. Abril de 2013 a março de 2014.

Municípios	FC/FI n	MC/MI n	PP n	Infestação PP/fruto	Insetos emergidos								P %
					As	Af	Az	A	Bc	Dar	Dad		
					♀	♀	♀	♂	♀ + ♂	♀ + ♂	♀ + ♂		
Amapá	100/55	4,3/2,1	217	3,9	75	2	0	68	1	2	0	0,9	
Calçoene	230/148	10,4/6,6	1.696	11,5	389	9	0	416	189	18	2	1,2	
Ferreira Gomes	80/70	2,8/2,0	575	8,2	185	0	0	199	77	3	0	0,5	
Laranjal do Jari	100/63	5,4/3,6	396	6,3	86	1	0	99	0	23	2	6,3	
Macapá	100/53	5,5/2,8	293	5,5	66	0	0	85	12	7	0	2,4	
Mazagão	100/48	5,1/2,6	230	4,8	63	0	0	64	1	1	0	0,4	
Oiapoque	270/229	10,3/8,8	2.771	12,1	780	16	0	846	393	28	1	1,1	
Porto Grande	110/94	4,8/4,2	664	7,1	158	0	0	191	75	19	2	3,2	
Pracuúba	100/60	2,6/1,5	143	2,4	45	2	4	45	0	0	0	0	
Santana	100/56	4,6/2,3	426	7,6	140	0	0	142	60	1	0	0,3	
Serra do Navio	50/50	2,3/2,3	611	12,2	201	0	0	172	29	10	0	1,6	
Tartarugal- zinho	100/71	3,6/2,4	334	4,7	111	2	3	111	9	8	0	2,4	
Total	1.440/997	61,7/41,2	8.356	7,2	2.299	32	7	2.438	846	120	7	1,8	

Tabela 1. Índices de infestação de goiabas por moscas-das-frutas em 12 municípios do estado do Amapá. Abril de 2013 a março de 2014.

FC: frutos coletados; FI: frutos infestados; MC: massa coletada; MI: massa infestada; PP: pupários; Af: *Anastrepha fraterculus*; As: *Anastrepha striata*; Az: *Anastrepha zenilidae*; A♂: machos de *Anastrepha*; Bc: *Bactrocera carambolae*; Dar: *Doryctobracon areolatus*; Dad: *Doryctobracon adamei*; : média; P: parasitismo.