

Ocorrência Estacional e Estratificação Vertical de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) em Goiabeiras (*Psidium guajava* L.) Cultivadas em Sistema Agroflorestal no Amapá, Brasil



ISSN 1517-4867

Agosto, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 93

**Ocorrência Estacional e
Estratificação Vertical de
Moscas-das-Frutas (Diptera:
Tephritidae) em Goiabeiras
(*Psidium guajava* L.) Cultivadas
em Sistema Agroflorestal no
Amapá, Brasil**

Cristiane Ramos de Jesus-Barros
Ricardo Adaime
Edmundo Leão de Barros Neto

Embrapa Amapá
Macapá, AP
2016

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, 2600, km 05, CEP 68903-419

Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP

Fone/Fax: (96) 3203-0200

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Embrapa Amapá

Presidente: *Ana Cláudia Lira-Guedes*

Secretária-Executiva: *Elisabete da Silva Ramos*

Membros: *Adelina do Socorro Serrão Belém, Adilson Lopes Lima, Eliane Tie Oba Yoshioka,*

Leandro Fernandes Damasceno, Valéria Saldanha Bezerra, Silas Mochiutti

Supervisor editorial: *Adelina do Socorro Serrão Belém*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira (Embrapa Amazônia Ocidental)*

Normalização bibliográfica: *Adelina do Socorro Serrão Belém*

Foto da capa: *Cristiane Ramos de Jesus-Barros*

Editoração eletrônica: *Fábio Sian Martins*

1ª edição

Versão eletrônica (2016)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amapá

Jesus-Barros, Cristiane Ramos de.

Ocorrência estacional e estratificação vertical de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras (*Psidium guajava* L.) cultivadas em sistema agroflorestal no Amapá, Brasil / Cristiane Ramos de Jesus-Barros, Ricardo Adaime, Edmundo Leão de Barros Neto. – Macapá: Embrapa Amapá, 2016.

22 p. : il. -- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amapá; ISSN 1517-4867, 93).

1. Praga de planta. 2. Goiaba. 3. Fruta tropical. 4. Sistema de cultivo. I. Adaime, Ricardo. II. Barros Neto, Edmundo Leão. III. Título. IV. Série.

CDD (21. ed.) 632.7098116

© Embrapa 2016

Sumário

Resumo	5
Abstract.	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Agradecimentos.	20
Referências	20

Ocorrência Estacional e Estratificação Vertical de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) em Goiabeiras (*Psidium guajava* L.) Cultivadas em Sistema Agroflorestal no Amapá, Brasil

*Cristiane Ramos de Jesus-Barros*¹

*Ricardo Adaime*²

*Edmundo Leão de Barros Neto*³

Resumo

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são apontados como alternativa econômico-ecológica de uso do solo para a região Amazônica. A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma das frutíferas mais utilizadas nessa região para construir o estrato arbóreo intermediário dos SAFs. A goiaba é

¹ *Bióloga, doutora em Fitotecnia – Entomologia, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP.*

² *Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP.*

³ *Engenheiro-agrônomo, mestre em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP.*

infestada por tefritídeos em todas as regiões do Brasil, sendo registrada como hospedeira de 11 espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, além de *Ceratitis capitata* e *Bactrocera carambolae*. Com o objetivo de determinar a ocorrência estacional e estratificação vertical de moscas-das-frutas em goiabeiras cultivadas em SAF, o experimento foi realizado em um pomar de goiaba branca e goiaba vermelha no Município de Santana, sudeste do Estado do Amapá. As amostragens foram realizadas semanalmente no período de 16 de fevereiro a 20 de abril de 2007. Em cada ocasião de amostragem, foram coletados três frutos maduros ou em maturação do estrato superior e inferior de cada planta, totalizando 18 frutos de cada estrato para goiabeiras vermelhas e 12 para goiabeiras brancas. Os frutos foram individualizados em frascos de plástico contendo vermiculita umedecida e cobertos com tecido tipo organza, preso por tampa vazada. Em laboratório, os frutos e a vermiculita foram examinados, e os pupários, retirados e transferidos para outros frascos e dispostos em câmaras climatizadas. Os tefritídeos e os parasitoides que emergiram foram acondicionados em frascos contendo álcool 70% e posteriormente identificados. Foram coletados 240 frutos de goiaba branca (15,86 kg) e 360 frutos de goiaba vermelha (19,99 kg). Em goiaba branca foram obtidos 1.112 pupários, 928 tefritídeos e 9 parasitoides. Em goiaba vermelha foram registrados 1.680 pupários, 1.237 tefritídeos e 19 parasitoides. Nas duas variedades houve registro de *Anastrepha striata*, *Anastrepha fraterculus* e *B. carambolae*. Em goiaba branca, 83,65% dos exemplares foram de *A. striata*, 6,87% de *A. fraterculus* e 9,48% de *B. carambolae*. Em goiaba vermelha, o percentual encontrado foi de 94,5% de *A. striata*, 2,5% de *A. fraterculus* e 3,0% de *B. carambolae*.

Palavras-chave: mosca-da-carambola, *Anastrepha*, goiaba, Amazônia.

Seasonal Occurrence and Vertical Stratification of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) on Guava Trees (*Psidium guajava* L.) Grown in an Agroforestry System in Amapá, Brazil

Abstract

Agroforestry Systems (AFS) are seen as an economic-ecologic alternative for soil use in the Amazon region. The guava tree (Psidium guajava) is among the most commonly used in this region to build the intermediate tree stratum in an AFS. Guava fruits are infested by tephritids in all regions of Brazil, having been reported as hosts for 11 species of fruit flies in genus Anastrepha, as well as Ceratitis capitata and Bactrocera carambolae. Aiming to determine the seasonal occurrence and vertical stratification of fruit flies on guava trees grown in an agroforestry system, this experiment was conducted in a white guava and red guava orchard in the municipality of Santana, southeast state of Amapá, Brazil. Sampling was performed on a weekly basis between February 16 and April 20, 2007. At each sampling, three ripe or ripening fruits were collected from the upper and lower strata of each plant, making up a total of 18 and 12 fruits from each stratum for red and white guava trees, respectively. The fruits were individually placed in plastic containers containing moist vermiculite, covered with organza fabric fastened by a vented lid. In the laboratory, the fruits and vermiculite were examined and any puparia were removed and transferred to other containers, which were placed in climate-controlled chambers. Tephritids and parasitoids that emerged were stored in vials containing 70% ethanol, for subsequent identification. A total of 240 white guavas (15.86kg) and

360 red guavas (19.99kg) were collected. In total, 1,112 puparia, 928 tephritids and nine parasitoids were obtained from white guavas. From red guavas, we obtained 1,680 puparia, 1,237 tephritids and 19 parasitoids. A. striata, A. fraterculus and B. carambolae were observed in both varieties of guava. In white guava, 83.65% of all specimens were A. striata, 6.87% were A. fraterculus and 9.48% were B. carambolae. In red guava, the percentages found were 94.5% A. striata, 2.5% A. fraterculus and 3.0% B. carambolae.

Keywords: carambola fruit fly, Anastrepha, guava, Amazon.

Introdução

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são formas de uso da terra nos quais são combinadas espécies arbóreas lenhosas (frutíferas e/ou madeireiras) com cultivos agrícolas e/ou animais, de forma simultânea ou em sequência temporal, e que interagem econômica e ecologicamente. Seu principal objetivo é otimizar a produção por unidade de área com o uso mais eficiente dos recursos naturais, contribuindo para a redução do desmatamento de novas áreas de floresta (MORAES et al., 2011). Esses sistemas são apontados como alternativa econômico-ecológica de uso do solo para a região Amazônica. É uma das formas de produção viável e sustentável para a recuperação e utilização contínua de áreas já desmatadas, pois criam um ambiente com características ecológicas próximas dos ecossistemas originais, além de possibilitarem a conservação de parte da diversidade florestal da região (CANTO et al., 1992; MOCHIUTTI; QUEIROZ, 2002).

A goiabeira (*P. guajava* L.) é uma das frutíferas mais utilizadas na região Amazônica para construir o estrato arbóreo intermediário dos SAFs. Trata-se de uma planta de porte que varia de pequeno a médio, podendo atingir de 3 m a 8 m. As folhas são opostas, coriáceas e persistentes. Em geral, as flores e, conseqüentemente, os frutos aparecem nas axilas das folhas. O fruto é do tipo baga globosa apresentando tamanho, forma, espessura e coloração da polpa variáveis (FUMIS; SAMPAIO, 2011). Seus frutos apresentam ampla forma de aproveitamento, que vai desde o consumo in natura até o seu emprego na indústria (GONZAGA NETO, 2001).

No Estado do Amapá, a produção de goiabas ainda é incipiente e voltada para o mercado local, onde grande parte da produção é concentrada em SAFs em quintais urbanos e rurais. A produtividade e produção de goiabas são comprometidas, especialmente pelo ataque de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) (JORDÃO; SILVA, 2006) (Figura 1).

Foto: Edmundo Leão Barros Neto

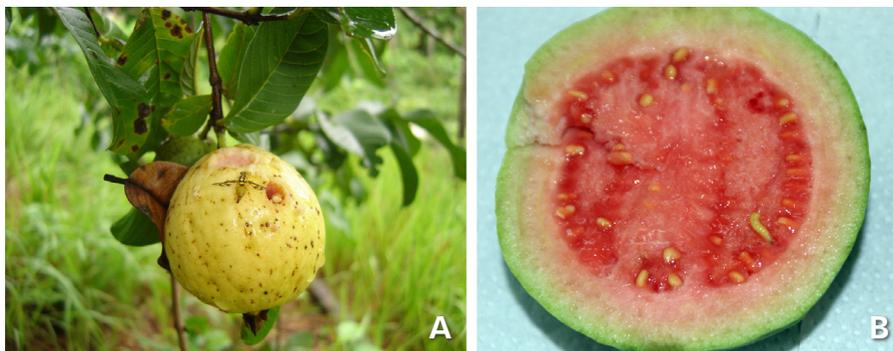


Figura 1. Fêmea de *Anastrepha* spp. (A) e larva de moscas-das-frutas infestando goiaba (B).

As moscas-das-frutas são consideradas pragas importantes na cultura da goiabeira, pois causam danos diretamente nos frutos pela fêmea adulta e pelas larvas, que se alimentam da polpa dos frutos, tornando-os impróprios para o consumo (SOUZA-FILHO; COSTA, 2011; ZUCCHI, 2000). A goiaba é infestada por tefritídeos em todas as regiões do Brasil, sendo registrada como hospedeira de 11 espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (ZUCCHI, 2007), além de *C. capitata* e *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (SOUZA-FILHO; COSTA, 2011).

De acordo com Godoy et al. (2011), a mosca-da-carambola (*B. carambolae*) é considerada praga quarentenária presente no Brasil, por tratar-se de uma praga de importância econômica, com distribuição restrita e sob controle oficial. Originária do Sudeste Asiático, foi detectada no Brasil em 1996, em Oiapoque, AP. As ações efetivas para o controle e a erradicação dos focos da mosca-da-carambola são desenvolvidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), ao longo dos últimos anos, controlando a praga no Amapá e minimizando os riscos de dispersão para outros estados do País.

Apesar da importância dos tefritídeos para o cultivo da goiabeira, a maioria dos estudos referentes à ecologia das espécies é baseada na coleta de adultos em armadilha. Poucos são os estudos baseados na coleta de frutos infestados nesse sistema. O conhecimento de diferentes aspectos da ecologia de moscas-das-frutas é fundamental para

traçar diferentes estratégias de manejo dessas espécies. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência estacional e a distribuição vertical de Tephritidae em *P. guajava*.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em um pomar de goiaba branca (*P. guajava* var. *pyrifera* L.) e goiaba vermelha (*P. guajava* var. *pomifera* L.) localizado na zona rural do Município de Santana (00°01'53.8'' S e 51°15'09.5''W), sudeste do Estado do Amapá. Esse pomar é integrante de um SAF composto por açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.), goiabeiras (*P. guajava*), mangueiras (*Mangifera indica* L.), caramboleiras (*Averrhoa carambola* L.), aceroleiras (*Malpighia glabra* Linn.), mamoeiros (*Carica papaya* L.), cupuaçuzeiros (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex. Spreng.) Schum.), gravioleiras (*Annona muricata* L.), taperebazeiros (*Spondias mombin* L.), coqueiros (*Cocos nucifera* L.), pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth), andirobeiras (*Carapa guianensis* Aubl.), cajueiros (*Anacardium occidentale* L.), ingazeiros (*Inga edulis* Mart.) e mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Dentre as espécies integrantes do SAF, são considerados hospedeiros de moscas-das-frutas: goiaba, manga, carambola, acerola, graviola, taperebá, caju, manga, ingá e mandioca (MALAVASI et al., 1980).

O clima da região é do tipo Amw', de acordo com a classificação de Köppen, e o solo é do tipo Gleissolo háplico (VALENTE et al., 1998).

As amostragens foram realizadas em intervalos semanais, no período de 16 de fevereiro a 20 de abril de 2007, coincidindo com o período de safra da goiabeira na região. Em cada ocasião de amostragem, eram escolhidas aleatoriamente e em função da disponibilidade de plantas na área seis goiabeiras vermelhas e quatro goiabeiras brancas. As plantas foram divididas em dois estratos de igual tamanho, o superior (da metade da copa até o topo) e o inferior (da metade até a base da copa).

Em cada ocasião de amostragem, foram coletados três frutos maduros ou em maturação de cada estrato por planta, totalizando 18 frutos de cada estrato para goiabeiras vermelhas e 12 para goiabeiras brancas. Imediatamente após a coleta, os frutos foram individualizados em frascos de plástico transparente (8 cm de diâmetro), contendo uma fina camada de vermiculita umedecida. Os frascos foram cobertos com tecido tipo organza, preso por tampa vazada, identificados com caneta marca-dora permanente e transportados em bandejas de plástico, protegidos da insolação, até o Laboratório de Entomologia da Embrapa Amapá, em Macapá.

Em laboratório, os frutos foram pesados individualmente e recolocados nos respectivos frascos transparentes. A cada três dias, os frutos e a vermiculita foram examinados, e os pupários oriundos de um mesmo fruto, retirados e transferidos para outros frascos de plástico transparente, contendo uma fina camada de vermiculita umedecida. Os frascos foram cobertos com organza, presa por tampa vazada, dispostos em câmaras climatizadas ($27 \pm 0,5^\circ\text{C}$; $70 \pm 5\%$ U.R; 12 horas) e observados diariamente.

Os tefritídeos e os parasitoides que emergiram foram acondicionados em frascos de vidro contendo álcool 70%, sendo posteriormente identificados com base nas chaves descritas por Zucchi (2000). *B. carambolae* é facilmente reconhecível por apresentar mesonoto com duas faixas longitudinais amarelas, escutelo amarelo e abdome amarelo marcado por listas negras que se encontram formando um "T" (JORDÃO; SILVA, 2006).

A análise dos dados foi realizada por meio dos cálculos do Índice de Infestação (I) expresso pelo número médio de pupários obtidos por fruto ($I_N = n^\circ \text{ médio de pupários} / n^\circ \text{ de frutos coletados}$) e por quilo de fruta fresca ($I_K = n^\circ \text{ médio de pupários} / \text{peso dos frutos coletados em kg}$). A Viabilidade Pupal (VP) foi definida pela fórmula $VP = (n^\circ \text{ total de moscas emergidas} / n^\circ \text{ total de pupários obtidos}) \times 100$. O Índice de Parasitismo (P) foi calculado com base no número de parasitoides emergidos

em relação ao número conhecido de pupários ($P = (\text{n}^\circ \text{ de parasitoides} / \text{n}^\circ \text{ de pupários}) \times 100$). Os índices de infestação entre as variedades foram comparados por teste de hipóteses utilizando-se o qui-quadrado (χ^2) com $\alpha = 0,05$. Para verificar possíveis efeitos dos fatores meteorológicos com o número de pupários e moscas-das-frutas foi realizada a análise de correlação linear simples.

Resultados e Discussão

Durante o período de amostragem, foram coletadas dez amostras de frutos em cada variedade, totalizando 240 frutos de goiaba branca (15,86 kg) e 360 frutos de goiaba vermelha (19,99 kg). Em goiaba branca, foram obtidos 1.112 pupários, que originaram 928 tefritídeos e 9 parasitoides. Em goiaba vermelha, foram registrados 1.680 pupários, 1.237 tefritídeos e 19 parasitoides. Em ambas as variedades, foram registrados exemplares de *A. striata*, *A. fraterculus* e *B. carambolae*. Em goiaba branca, 83,65% dos exemplares foram de *A. striata*, 6,87% de *A. fraterculus* e 9,48% de *B. carambolae*. Em goiaba vermelha, o percentual encontrado foi de 94,5% de *A. striata*, 2,5% de *A. fraterculus* e 3,0% de *B. carambolae*.

A infestação dos frutos por tefritídeos foi semelhante nas duas variedades ($\chi^2 = 15,86$; $P = 1,93$). Em goiaba branca, 79,58% dos frutos foram infestados, apresentando índice de infestação (I_N) de 4,63 pupários/fruto. Em goiaba vermelha, 79,72% dos frutos estavam infestados, com índice de infestação de 4,66 pupários/fruto. A infestação pode ser considerada elevada, pois cada fruto apresentou em média $6,42 \pm 0,438$ pupários em goiaba branca e $6,02 \pm 0,297$ em vermelha. Embora não tenha sido constatada correlação entre o número de pupários e o peso dos frutos, foi possível observar, em ambas as variedades, que as maiores infestações se concentraram em frutos com peso entre 60 g e 70 g. O índice de infestação (I_k) foi variável durante todo o período de estudo, tanto em goiaba branca quanto em vermelha (Figura 2). Os menores índices foram registrados em 23 de feverei-

ro e 13 de abril de 2007. Após essa data foi possível observar uma elevação nos valores, atingindo o máximo em 23 de março em goiaba vermelha e 30 de março em goiaba branca (Figura 2).

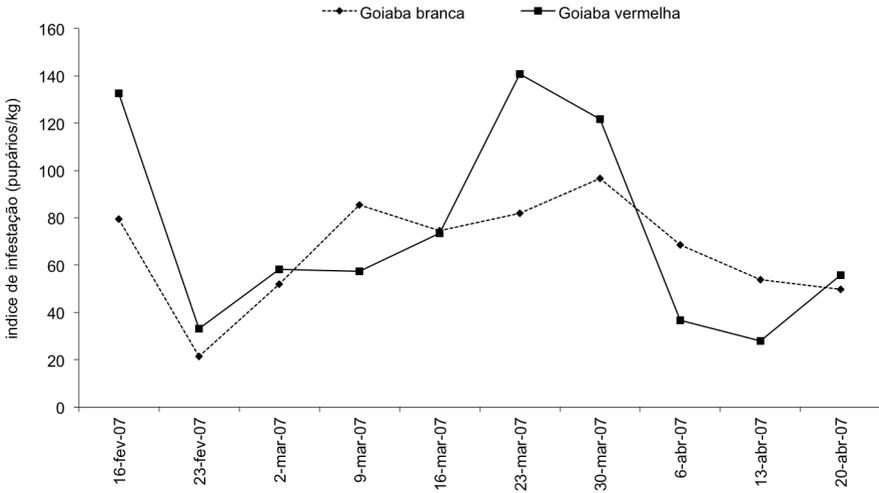


Figura 2. Índice de infestação de moscas-das-frutas em frutos de goiaba branca e goiaba vermelha coletadas em sistema agroflorestal em Santana, Amapá. Fevereiro a abril de 2007.

Em ambas as variedades estudadas, a primeira ocasião de amostragem foi a que apresentou o maior número de pupários obtidos, sendo registrados 287 em goiaba vermelha e 236 em goiaba branca (Tabela 1). Em goiaba branca, o menor número de pupários foi obtido dia 23 de fevereiro (27 pupários); em goiaba vermelha, 76 pupários em 13 de abril. *A. striata* foi a espécie mais abundante, seguida de *B. carambolae* e *A. fraterculus* (Tabela 1).

Quando considerado o número médio de pupários/fruto, observou-se que, no início do período de coleta, a goiaba branca apresentou valor mais elevado de toda a safra (9,83 pupários/fruto), seguido de um acentuado declínio, alcançando o menor valor em 23 de fevereiro. Em goiaba vermelha também foi registrado valor elevado de pupários/fruto

Tabela 1. Número total de pupários de *Anastrepha* spp., *A. striata*, *A. fraterculus* e *B. carambolae* obtidos de frutos de goiaba branca (B) e vermelha (V). Santana, 2007.

	Pupários (n)		<i>Anastrepha</i> spp.* (n)		<i>A. striata</i> * (n)		<i>A. raterculus</i> * (n)		<i>B. carambolae</i> ** (n)	
	B	V	B	V	B	V	B	V	B	V
	16/2/07	234	287	68	68	63	65	5	3	5
23/2/07	27	223	6	25	6	25	0	0	0	0
2/3/07	78	147	31	63	29	60	2	3	0	0
9/3/07	130	112	54	44	53	40	1	4	0	0
16/3/07	124	131	46	37	41	36	5	1	0	0
23/3/07	122	265	37	97	24	95	13	2	0	0
30/3/07	128	236	55	88	55	87	0	1	8	13
6/4/07	90	78	30	29	30	29	0	0	21	1
13/4/07	91	76	25	41	22	41	3	0	6	0
20/4/07	88	125	30	47	30	47	0	0	0	0
Total	1112	1680	382	539	353	525	29	14	40	16

* Fêmeas, **Machos e Fêmeas.

na primeira coleta, evidenciando o ataque precoce dos tefritídeos em frutos ainda verdes. Observaram-se um declínio gradual nos valores e o maior pico em 23 de março (7,99 pupários/fruto) (Figura 3A).

Em goiaba vermelha, as maiores densidades de *Anastrepha* por fruto foram registradas em março, atingindo o maior valor em 30 de março (7,18 indivíduos/fruto). Em goiaba branca, os maiores valores foram observados em 16 de fevereiro, sendo os frutos pertencentes à primeira coleta, e a maior densidade de *Anastrepha* por fruto (4,33 indivíduos/fruto) foi registrada em 9 de março, com frutos correspondentes à quarta coleta (Figura 3B).

Quando considerado o número médio de *A. striata*/fruto, foram observadas variações entre 1,3 e 3 indivíduos/fruto em goiaba vermelha. Em goiaba branca, a infestação por *A. striata* apresentou maior diferença entre os valores mínimos e máximos (0,75 a 3,78 indivíduos/fruto) (Figura 3C).

Ocorrência estacional e estratificação vertical de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras (*Psidium guajava* L.) cultivadas em sistema agroflorestal no Amapá, Brasil

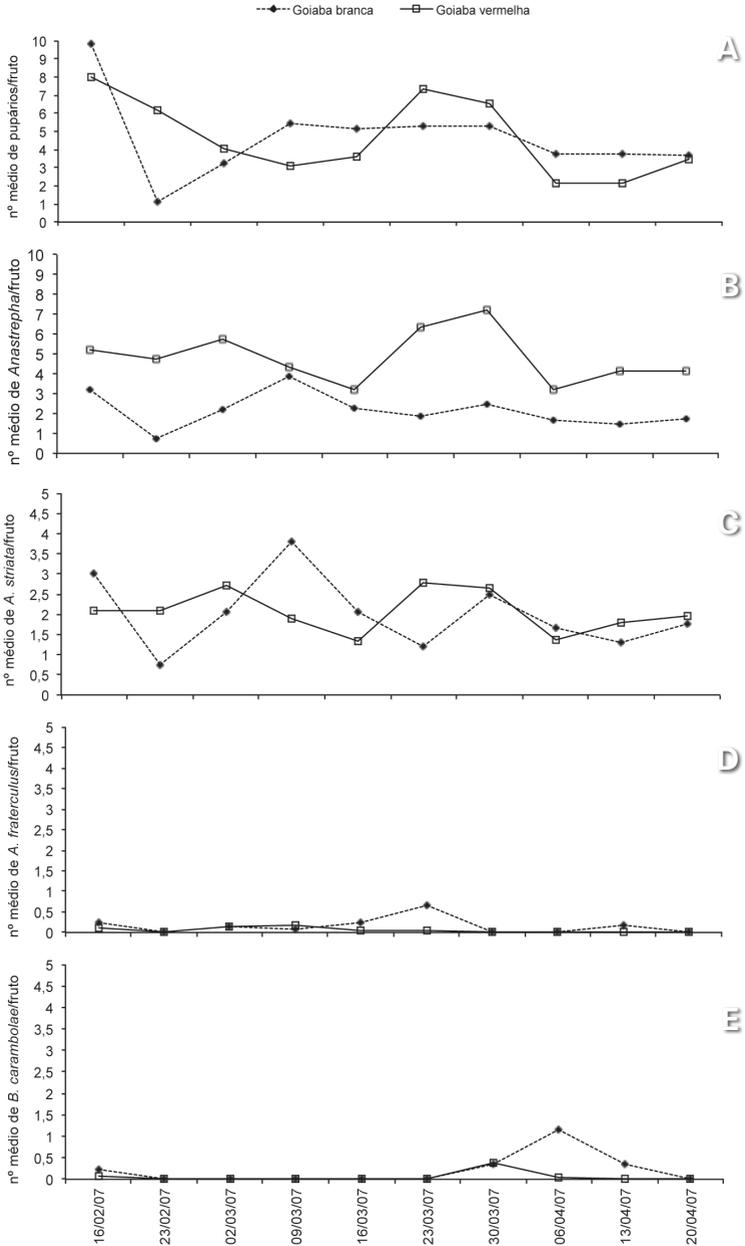


Figura 3. Número médio de pupários (A), de *Anastrepha* spp. (B), *A. striata* (C), *A. fraterculus* (D) e *B. carambolae* (E) por fruto de goiabas branca e vermelha.

Em relação a *A. fraterculus*, verificou-se que o número médio de indivíduos foi reduzido, atingindo o maior valor de 0,19 mosca/fruto, em 9 de março, em goiaba vermelha. No entanto, em goiaba branca, o maior valor registrado foi 0,65 mosca/fruto em 23 de março, seguido de uma acentuada queda que se manteve até a última coleta (Figura 3D).

A presença da mosca-da-carambola foi registrada no início do período de coleta, sendo 0,06 mosca/fruto em goiaba branca e 0,23 em vermelha. Do final de fevereiro até 23 de março não foram registrados frutos infestados por *B. carambolae*. Entretanto, em 30 de março, foi registrada novamente a presença da mosca-da-carambola em ambas as variedades, atingindo um pico de 0,36 mosca/fruto em goiaba vermelha. A goiaba branca apresentou maior infestação no final da safra, em 6 de abril, com 1,66 mosca/fruto. Na última data de coleta, não foi constatada mosca-da-carambola em nenhuma das variedades (Figura 3E).

Em goiaba branca, foi possível observar uma alternância nos picos populacionais das diferentes espécies registradas. O primeiro foi observado em *A. striata* (Figura 3C), em 7 de março, seguido de *A. fraterculus* (Figura 3D) em 23 de março. *B. carambolae* (Figura 3E), por sua vez, teve o maior pico populacional em 6 de abril.

Esses resultados demonstram que há diferenças no padrão de infestação de moscas-das-frutas em goiabas branca e vermelha. Com base na análise do número de pupários (Figura 3A) e de *Anastrepha*/fruto (Figura 3B), é possível observar que a infestação em goiaba vermelha é relativamente constante, apresentando oscilações menores do que as registradas em goiaba branca.

Embora não tenha sido possível detectar correlação entre os fatores meteorológicos e a infestação de tefritídeos em ambas as variedades de goiaba, observou-se que o período de maior precipitação pluviométrica coincidiu com uma queda no número de pupários e de moscas-das-frutas obtido em goiaba branca (Figura 4A). Em goiaba vermelha, também houve diminuição no número de pupários e de *Anastrepha* spp. quando

ocorreu o maior índice pluviométrico, enquanto observou-se aumento em *B. carambolae* (Figura 4B).

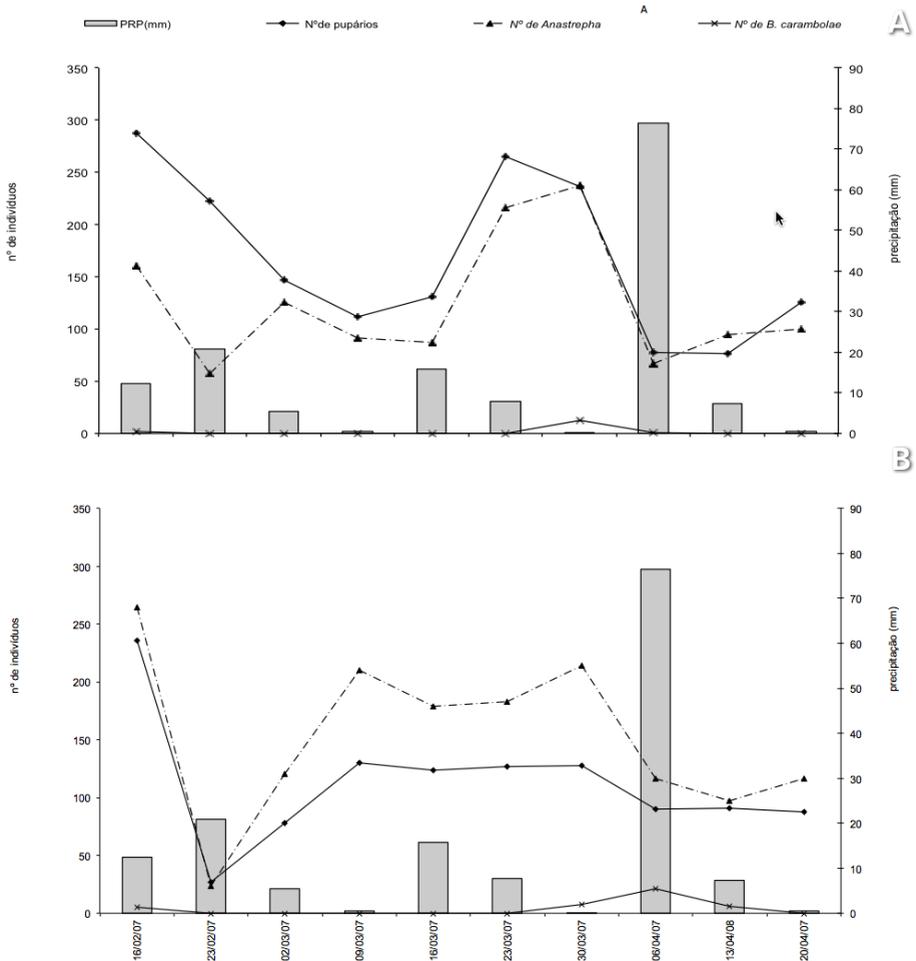


Figura 4. Precipitação pluviométrica, número de pupários e número de moscas-das-frutas obtidos em goiaba branca (A) e vermelha (B).

Em relação à estratificação vertical de moscas-das-frutas em goiabeiras, o estrato inferior foi o que apresentou maior número médio de pupários, *Anastrepha* spp., *A. striata* e *B. carambolae* em goiaba branca (Tabela 2).

Em goiaba vermelha, os índices encontrados foram semelhantes nos estratos superior e inferior, não apresentando diferença significativa.

Tabela 2. Número médio de pupários e de moscas-das-frutas obtido nos estratos superior e inferior de goiabeiras branca e vermelha. Santana, 2007.

	Goiaba branca		Goiaba vermelha	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Nº médio de pupários	2,98 ± 0,340	4,74 ± 0,530	3,27 ± 0,310	3,60 ± 0,336
Nº de <i>Anastrepha</i> spp.	3,77 ± 0,385	5,15 ± 0,45	4,41 ± 0,352	4,36 ± 0,305
Nº de <i>A. striata</i>	1,42 ± 0,168	2,05 ± 0,25	2,01 ± 0,205	1,70 ± 0,169
Nº de <i>A. fraterculus</i>	0,15 ± 0,055	0,13 ± 0,05	0,03 ± 0,015	0,06 ± 0,027
Nº de <i>B. carambolae</i>	0,17 ± 0,079	0,22 ± 0,09	0,04 ± 0,026	0,07 ± 0,038

Dentre os fatores responsáveis pela regulação das populações de moscas-das-frutas, o parasitismo foi o mais evidente. O índice de parasitismo registrado foi 0,53% em goiaba branca e 0,89% em goiaba vermelha. Em goiaba branca, foram registrados seis exemplares de parasitoides obtidos de frutos coletados no estrato inferior das plantas. Em goiaba vermelha, foram obtidos 15 indivíduos: dez no estrato superior e cinco no inferior da planta. Todos os exemplares obtidos foram *Doryctobracon areolatus*. Em 76% das amostras obtidas, a espécie estava associada a *A. striata*. Em *B. carambolae*, não houve registro de nenhum parasitoide.

Os índices de parasitismo registrados neste trabalho podem ser considerados baixos. Em outros estudos realizados no Estado do Amapá para a mesma espécie vegetal, o índice variou de 0,18%, em Tartarugalzinho (SILVA et al., 2007a), a 4,37% em Porto Grande (SILVA et al., 2007b). Um dos fatores que podem ter contribuído para o baixo índice de parasitismo é a espessura da polpa do fruto, que funciona como barreira à oviposição para os parasitoides, pois o fruto de

goiaba tem a polpa espessa, e as larvas de mosca-das-frutas tendem a se aprofundar no fruto, dificultando a detecção pelos parasitoides (HICKEL, 2002).

Com base nos resultados obtidos é possível concluir que: (i) os frutos de goiaba branca e de goiaba vermelha são infestados por *A. striata*, *A. fraterculus* e *B. carambolae*, sendo *A. striata* a espécie predominante e mais abundante nas duas variedades; (ii) a infestação por moscas-das-frutas ocorre de forma semelhante nas duas variedades de goiaba, apresentando índices de infestação próximos; (iii) o índice de infestação é variável ao longo do período de frutificação de cada variedade, embora essa variação apresente padrão semelhante no mesmo pomar; (iv) em goiaba branca, a maioria dos frutos infestados se encontra no estrato inferior, enquanto em vermelha os frutos infestados estão distribuídos em toda a copa; (v) existem mecanismos de regulação das populações de mosca-das-frutas atuando na área, sendo a precipitação pluviométrica e a ação do parasitoide *D. areolatus* as principais causas da redução do tamanho populacional.

Agradecimentos

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela autorização para publicação dos dados relativos à praga quarentenária *B. carambolae*, em conformidade com a Instrução Normativa nº 52/2007.

Referências

CANTO, A. C.; SILVA, S. E. L.; NEVES, E. J. M. Sistemas Agroflorestrais na Amazônia Ocidental: aspectos técnicos e econômicos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. p. 23-36.

FUMIS, T. F.; SAMPAIO A. C. Biologia e cultivares. In.: SAMPAIO, A. C. (Coord.). **Goiaba: do plantio à comercialização**. Campinas: CATI, 2011. p. 1-11. (CATI. Manual técnico, 78).

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

GONZAGA NETO, L. Importância econômica, alimentar e social. In: GONZAGA NETO, L. (Ed.). **Goiaba: produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. p. 13-14. (Frutas do Brasil, 17).

HICKEL, E. R. Espessura da polpa como condicionante do parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera: Braconidae. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 1005-1009, 2002.

JORDÃO, A. L.; SILVA, R. A. **Guia de pragas agrícolas: para o manejo integrado no Estado do Amapá**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 183 p.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; ZUCCHI, R. A. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

MOCHIUTTI, S.; QUEIROZ, J. A. L. Regeneração de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais em áreas de várzea do estuário Amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 2002. 1 CD-ROM.

MORAES, L. F. D.; AMÂNCIO, C. O. G.; RESENDE, A. S. **Sistemas agroflorestais para o uso sustentável do solo: considerações agroecológicas e socioeconômicas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. 28 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 281).

SILVA, R. A.; SILVA, W. R.; JESUS, C. R. Diversidade de parasitóides de Tephritidae em goiabeiras no Estado do Amapá. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10., 2007, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Sociedade Entomológica do Brasil, 2007b. 1 CD-ROM.

SOUZA FILHO, M. F; COSTA, V. A. Manejo integrado de pragas (MIP) da goiabeira. In.: SAMPAIO, A. C. (Coord.). **Goiaba: do plantio à comercialização**. Campinas: CATI, 2011. p. 43-53. (CATI. Manual técnico, 78).

VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C.; RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P. L.; SILVA, J. M. L.; CARDOSO JÚNIOR, E. Q. **Solos da ilha de Santana, município da Santana, Estado do Amapá**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 34 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 138).

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 13-24.

ZUCCHI, R. A. Diversidad, Distribución y Hospederos del Género *Anastrepha* en Brasil. In: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. (Ed.). *Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): diversidad, biología y manejo*. México, DF: S y G Editores, 2007. p.77-100.



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 12990