

INCREMENTO DO CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DE MOSCAS DAS FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM POMAR DE GOIABA COM VALAS¹

Francisco Roberto de AZEVEDO^{2,3}, Cícero Antônio Mariano dos SANTOS²
Daniel Rodrigues NERE², Eridiane da Silva MOURA²

RESUMO – Objetivando incrementar o controle biológico natural de moscas das frutas em goiabeira com parasitoides nativos, realizou-se em Barbalha-CE, uma pesquisa em dois pomares, sendo que em um deles foram abertas quatro valas. Em cada pomar foram instaladas quatro armadilhas McPhail e as moscas coletadas, levadas ao Laboratório de Entomologia. Coletaram-se também frutos para obtenção dos parasitoides. O uso das valas no pomar de goiaba incrementa o controle biológico natural pelos parasitoides nativos, reduzindo a população das moscas das frutas e, juntamente com outras táticas de manejo, torna-se eficiente, sendo o parasitóide nativo *Doryctobracon areolatus* o mais frequente em Barbalha.

PALAVRAS-CHAVE: *Psidium guajava*, moscas frugívoras, *Doryctobracon areolatus*, controle por conservação, Tephritidae.

INCREMENT OF NATURAL BIOLOGICAL CONTROL OF FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN GUAVA ORCHARD WITH TRENCHES

ABSTRACT - Aiming to improve the natural biological control of fruit flies in guava with native parasitoids, was carried out in Barbalha, CE a research in two orchard, which in one of these, four trenches were opened. Four McPhail traps were settled per orchard and the flies were collected weekly and taken to the Entomology Laboratory. Fruits were also collected to obtain the parasitoids. The use of trenches increases the natural biological control by native parasitoids, reducing the fruit flies' populations and together with others techniques, becomes more efficient and the native parasitoid *Doryctobracon areolatus* is more frequent in Barbalha.

KEYWORDS: *Psidium guajava*, frugivorous flies, *Doryctobracon areolatus*, control by conservation, Tephritidae.

1. INTRODUÇÃO

Os danos causados por essas pragas na goiaba são decorrências da oviposição das fêmeas que por meio do ovipositor, perfuram e depositam os ovos no interior dos frutos

dos quais após a eclosão das larvas, estas se alimentam da polpa dos frutos, tornando-os inviáveis para o consumo humano. Muitas vezes, o simples ato da punctura, causa depreciação externa ao fruto (MORGANTE, 1991).

¹Pesquisa financiada pelo Banco do Nordeste - ETENE/FUNDECI. ²Universidade Federal do Ceará – UFC Campus Cariri – Curso de Agronomia - Laboratório de Entomologia, Rua vereador Sebastião Maciel Lopes, s/n, São José, 63.133-610, Crato - Ceará. ³Autor correspondente - razevedo@ufc.br

A incidência delas em goiabeiras é um sério problema nessa região, acarretando aumentos nos custos de produção, devido às aplicações de inseticidas e às perdas na produção. Além disso, os inseticidas usados no controle causam impactos negativos sobre a entomofauna benéfica, além de serem prejudiciais à saúde humana e ao agroecossistema. *Anastrepha zenildae* Zucchi (1979), *A. sororcula* Zucchi (1979), *A. fraterculus* Wied (1830) e *A. obliqua* Macquart (1835) são as espécies que ocorrem nas goiabeiras do Cariri cearense (AZEVEDO et al., 2010).

O controle das moscas das frutas vem sendo realizado tradicionalmente com a utilização de iscas tóxicas composta de proteína hidrolisada associada a um inseticida. Embora o controle químico seja efetivo, geralmente acarreta problemas de desequilíbrio ambiental e saúde humana. Por esta razão, a preocupação com a qualidade ambiental e preservação da biodiversidade são crescentes. Além dessa tática de controle por meio de iscas, existe ainda o uso de produtos químicos aplicados em cobertura total (CARVALHO e NASCIMENTO, 2002).

O controle biológico consiste na regulação da densidade populacional da praga a níveis aceitáveis por meio de agentes biocontroladores como os parasitoides que podem atacar as diversas fases da praga como larva e/ou pupa (GALLO et al., 2002). Por ser um método que utiliza como tática a ação de agentes biológicos, como os parasitoides, por exemplo, pode ser incorporado como alternativa válida dentro dos programas de manejo integrado de moscas das frutas (MALAVASI et al., 2007).

O controle biológico natural visa reforçar indiretamente os agroecossistemas por meio da preservação de espécies nativas, pois a “conservação” propicia maior diversidade e densidade populacional das espécies benéficas, resultando em controle mais eficiente do inseto-praga. Esse método de controle deve ser incentivado, embora a efetiva utilização de parasitoides no controle de mosca das frutas no Brasil ainda seja incipiente existindo apenas trabalhos de registro da ocorrência natural associada às moscas das frutas (SOUZA FILHO et al., 1999).

Em diversos países da América do Sul, o uso de parasitoides da ordem Hymenoptera pertencentes à família Braconidae tem sido intensificado devido às perdas na produção e comercialização de frutos pelas moscas das frutas (GONZÁLES et al., 2007). No Brasil, esses parasitoides também ocorrem com frequência parasitando moscas das frutas e dentre eles podemos citar *Doryctobracon areolatus* Szépligeti, amplamente encontrado em trabalhos de levantamentos. As fêmeas ovipositam nos ovos ou larvas do seu hospedeiro, que permanece vivo até a fase de pupa, para o completo desenvolvimento do parasitoide (WHARTON, 1997).

Além desse gênero, outros como *Opius*, *Utetes*, *Biosteres* e *Diachasmimorpha*, atacam essas pragas. Dessa forma, os braconídeos são mais utilizados nos programas de controle biológico, devido à especificidade hospedeira para Tephritidae (WHARTON, 1997).

Os métodos culturais também são medidas utilizadas no controle das moscas das frutas e são baseados em conhecimentos

ecológicos e biológicos sobre estas pragas. Esta tática de controle é utilizada para reduzir a densidade populacional das moscas, tanto em pomares domésticos como nos comerciais (GALLO et al., 2002), sendo a eliminação de frutos caídos sob a copa ou presos nela como um dos mais utilizados no controle dessas pragas.

Em trabalhos realizados por Primavesi (1990), foi recomendado o enterrio dos frutos caídos no solo ou aqueles temporões que permaneciam nas plantas em valas cobertas colocando uma tela mosqueteira sobre a mesma para evitar a saída das moscas que ali se originarem e permitir a saída de parasitoides, que colonizariam o pomar, contribuindo para baixar os níveis populacionais da praga.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi incrementar o controle biológico natural de moscas das frutas, aumentando a população dos parasitoides nativos na cultura da goiaba por meio da instalação de valas em um pomar comercial de goiaba de mesa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em dois pomares comerciais de goiaba (*Psidium guajava* L.) com dez anos de idade, da variedade Paluma, na fase de frutificação e maturação dos frutos, em Barbalha, Ceará. As goiabeiras foram plantadas no espaçamento de 6,0 x 5,0 m totalizando 0,5 ha de área efetiva em cada pomar.

Foram adotadas todas as práticas culturais recomendadas para a cultura como adubações, capinas e irrigações, sem haver, no entanto, aplicações de inseticidas químicos para o controle das pragas da goiabeira. No entorno dos pomares de

goiabas existiam pomares de mamoeiro (*Carica papaya* L.), maracujazeiro (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg), plantas isoladas de ciriguela (*Spondias purpurea* L.), cajá (*Spondias dulcis* L.) e manga (*Mangifera indica* L.).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado representado por dois tratamentos (áreas com e sem valas) com doze repetições (doze avaliações semanais), totalizando 24 parcelas experimentais constituídas pelas quatro armadilhas instaladas em ambos os pomares.

2.1. Instalação das valas e armadilhas

Foram distribuídas quatro valas em um pomar comercial em plena produção, localizado a 07° 18' 01" S de latitude sul e 39° 20' 51" W na longitude oeste, a uma altitude de 445 m acima do nível do mar, distanciadas a 50 metros entre si e colocadas no centro do pomar, confrontando com outro pomar sem as valas, localizado a 07° 17' 18" S de latitude sul e 39° 20' 57" W na longitude oeste, a uma altitude de 459 m acima do nível do mar a 1.400 metros de distância um do outro.

As valas foram abertas no dia 28 de outubro de 2011, nas dimensões de 1 x 0,5 x 0,5 m. Quinzenalmente os frutos atacados deixados nas árvores (frutos temporões) e aqueles caídos no chão foram coletados manualmente e colocados no interior dessas valas. Em seguida, as valas foram cobertas com telas mosqueteiras de 2 mm de espessura, presas em ripas de madeiras, nas dimensões mencionadas anteriormente e com grampos. Posteriormente, cobriu-se as telas com terra para evitar que as moscas escapassem. Essas telas permitiram a saída de adultos dos parasitoides nativos (que

estavam parasitando larvas e/ou pupas destes insetos-praga nos frutos colocados nas valas) e impediram a saída dos adultos das moscas das frutas, emergidas das goiabas, após empuparem no solo, evitando assim, novas reinfestações no pomar. Na área sem as valas os frutos atacados caídos no chão ou aqueles temporões permaneciam na área sem serem retirados.

Para determinar a população da praga sob a ação dos parasitoides nativos, instalaram-se quatro armadilhas McPhail a uma altura média de 1,80 m do nível do solo, nos ramos externos das plantas, em local sombreado, distanciadas, no mínimo, 20 m entre si por pomar avaliado, colocando-se 400 mL de suco de goiaba a 25% + 10% de açúcar cristal e próximas das valas.

2.2. Avaliação das moscas das frutas e parasitoides nativos

As moscas de ambos os pomares foram coletadas semanalmente com o auxílio de uma peneira plástica de malha fina e um pincel, acondicionados em frascos plásticos de 100 mL contendo álcool a 70%. Em seguida, substituía-se o atrativo e as armadilhas eram rotacionadas entre si no sentido horário, ou seja, da direita para a esquerda dentro da copa da planta para evitar tendências na captura das moscas. Posteriormente, foram levadas ao laboratório de Entomologia do Campus Cariri, no Crato, para triagem, quantificação e identificação. As moscas foram identificadas como *Ceratitis capitata* pelo diagnóstico das características morfológicas das asas, cerdas pós-oculares e escutelares (FOOTE, 1980). A identificação do Gênero *Anastrepha* foi baseada nos caracteres morfológicos das fêmeas, usando o padrão alar, torácico,

mediotergito (metanoto), subescutelo (pós-escutelo) e pelo exame do acúleo (ZUCCHI, 2000). O número de insetos capturados foi apresentado como número médio de moscas/armadilha/semana (MAS).

Semanalmente coletaram-se 30 frutos caídos no chão e/ou deixados nas plantas os quais foram levados ao laboratório e lavados com água destilada, em seguida, acondicionados em bandejas plásticas brancas, no interior das quais, foram colocadas camadas de 10 cm de vermiculita para servir de substrato para as larvas das moscas empuparem e foram cobertas com tecido de organza branco presas com elástico.

As bandejas permaneceram no laboratório em condições não controladas de temperatura e umidade relativa e sem fotoperíodo. A cada cinco dias a vermiculita foi peneirada e as pupas obtidas eram retiradas e colocadas dentro de placas de Petri (10 x 2 cm) forradas com papel filtro umedecido com água destilada e levadas a uma câmara climatizada tipo BOD com temperatura de 25 ± 1 oC, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 horas.

À medida que os parasitoides foram emergindo, eram capturados com um aspirador bucal e, em seguida, mortos com formol contido em uma câmara mortífera e acondicionados em recipientes de vidro contendo álcool a 70%, devidamente etiquetados. Os parasitoides obtidos foram identificados em nível de espécies baseado nas características morfológicas externas desde a forma do escutelo até a venação alar, conforme publicações de Guimarães et al. (2000) e Canal e Zucchi (2000).

2.3. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade da estatística (WS) de Shapiro-Wilk, por meio do programa estatístico SAS (2000), não atendendo ao teste de normalidades foram transformados em $\sqrt{x + 1}$, depois foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pomar sem as valas a população das moscas foi quatro vezes maior do que no pomar com as valas e passou do Nível de Controle (NC) que é de 7 moscas/armadilha/semana (MAS)

(NASCIMENTO et al., 2000), chegando a atingir 9,09 MAS (Tabela 1), diferindo estatisticamente da área com valas que foi de 1,95 MAS. A dinâmica populacional está relacionada a diversos fatores bióticos e abióticos que atuam sobre as diferentes fases da praga influenciando a sua densidade populacional. Quando fatores desfavoráveis à praga estão presentes como os parasitoides, a densidade populacional das moscas das frutas tende a diminuir (CARVALHO, 2005). Na presente pesquisa, a população da praga estava muito elevada de modo que a ação biológica do parasitóide nativo não foi suficiente para reduzir essa alta população da praga no pomar de goiaba, já que não existia um criadouro natural para aumentar a população desse inimigo natural.

Tabela 1. Número médio de adultos de moscas das frutas capturados em armadilhas McPhail instaladas em pomares de goiaba da variedade Paluma com e sem valas (Barbalha, CE, 2011-2012).

Tratamentos	Nº de moscas capturadas ^{1,2}	Mosca Armadilha Semana (MAS)
Sem valas	36,34 a	9,09a
Com valas	7,78 b	1,95b
C.V.	39,85	24,50

¹Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

²Dados transformados em $\sqrt{x + 1}$

No pomar de goiaba com as valas coletaram-se 360 frutos ao longo das doze avaliações, dos quais se obteve 150 pupários. Desses pupários emergiram 62 parasitoides, todos braconídeos e 88 moscas das frutas das espécies *Anastrepha obliqua* (52), *A. fraterculus* (26) e *Ceratitidis capitata* (10). No município do Crato, que fica próximo a Barbalha, Azevedo et al. (2010), verificaram associadas a goiabeira as espécies *A. zenilidae*, *A. sororcula*, *A.*

fraterculus, *A. obliqua* e *C. capitata*, sendo que *A. zenilidae* e *A. sororcula* são espécies dominantes e constantes na região estudada, enquanto que *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *C. capitata* são espécies não predominantes e constantes, sendo *A. zenilidae* a mais frequente nos pomares de goiaba da região do Cariri.

Com relação à frequência total de parasitoides dessas espécies, foram obtidos 64,52% de *D. areolatus*, 19,35% de *Asobara*

anastrephae (Muesebeck), 12,90% de *Utetes anastrephae* (Viereck) e 3,23% de *Opius bellus* (Gahan) (Tabela 2).

No pomar com valas, observou-se, um menor número de moscas capturadas nas quatro armadilhas instaladas, com um total médio de 7,78 e 1,95 MAS (Tabela 1), demonstrando que apesar da alta densidade populacional presente nos pomares, os parasitoides nativos criados naturalmente nas valas provavelmente aumentaram a população e foram capazes de manter as moscas abaixo do NC.

Tabela 2. Frequências das espécies de parasitoides de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* em frutos de goiaba da variedade Paluma (Barbalha, CE, 2011/2012).

Parasitoides	Frequências (%)
<i>Doryctobracon areolatus</i>	64,52
<i>Asobara anastrephae</i>	19,35
<i>Utetes anastrephae</i>	12,90
<i>Opius bellus</i>	3,23
Total	100,00

Podemos observar que esses parasitoides nativos são extremamente importantes na supressão da população de moscas das frutas, como um biocontrolador natural no agroecossistema da goiabeira, principalmente *D. areolatus* que ocorreu com maior frequência (Tabela 2).

Marchiori et al. (2000) avaliando o parasitismo de moscas das frutas em cinco espécies de frutas em Itumbiara-GO, constataram que *D. areolatus* teve preferência por pupas obtidas de goiaba. No Vale do São Francisco, nos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, Carvalho

(2004) também constatou a emergência de *D. areolatus* apenas de goiaba, apesar de ter trabalhado com frutos de 16 espécies. Na região norte de Minas Gerais, Corsato (2004) verificou que dos 283 parasitoides encontrados na goiabeira, a maioria era *D. areolatus*. Thomazini e Albuquerque (2009) realizaram o primeiro registro deste parasitoide no estado do Acre, em goiabeira. Os resultados obtidos neste trabalho, em relação aos parasitoides coletados a partir de frutos de goiabeira, diferem dos obtidos por Moura; Moura (2011), mas estão de acordo com os de Marchiori et al., 2000; Araujo; Zucchi, 2002; Souza-Filho et al., 2007; Alvarenga et al., 2009 e Marinho et al., 2009), uma vez que esses autores verificaram maior ocorrência de *D. areolatus* parasitando moscas das frutas nessa espécie botânica.

Portanto, a colocação dos frutos de goiaba (caídas no solo e os frutos temporões) em valas de 1 x 0,5 x 0,5 m do pomar de goiaba contribuiu para aumentar a população dos parasitoides nativos e reduziu a população de moscas das frutas. De acordo com Três (1992), a destruição dos frutos caídos é uma importante prática auxiliar, que se baseia no controle biológico natural, sendo que o autor utilizou em sua pesquisa valas menores, nas dimensões de 70 x 70 x 30 cm, utilizando a mesma malha sobre elas.

Em trabalhos realizados com frutos de serigueleiras e de goiabeiras, Aguiar-Menezes; Menezes (2002) ressaltaram que a prática de manter os frutos que caem da copa nos pomares é fundamental, para aumentar as taxas de parasitismo por espécies nativas principalmente, de Figitidae e Pteromalidae, mas, para isso é necessário trabalhar com valas. Segundo os autores, os

parasitoides dessas famílias mostram ter preferência em buscar hospedeiros em frutos caídos sob a copa. Em relação aos braconídeos, estes autores referiram que os mesmos têm preferência em procurar por larvas hospedeiras em frutos ainda presos à planta. Na presente pesquisa foram coletados frutos na copa e sob a copa da goiabeira.

Souto et al. (2011) ao realizarem entrevistas com produtores de Lagoa Seca, na Paraíba, constataram que essa técnica das valas na profundidade de 30 cm, nas dimensões de 70 x 70 cm, utilizando também essas telas, promovendo assim, uma criação natural das vespíngas *Ganaspis carvalhoi* Dettmer, 1929 (= *Aganaspis pelleranoi*, Brèthes), que também é um parasitoide promissor para o controle das moscas das frutas. Vendramim; Silva (2012) também recomendam as valas nas dimensões citadas por Três (1992) em goiabais com problemas de ataque de moscas das frutas.

Nas doze avaliações realizadas nos pomares, percebeu-se que no pomar sem as valas, a população começou alta nos dias 3 e 10/11, devido à ocorrência de 33,2 mm de chuva, que indiretamente afetou a temperatura, promovendo uma umidade relativa em torno de 80% (INMET, 2012), com uma população três vezes ao do NC, equilibrando-se nos dias 17, 24/11 e 1/12/2011, as quais mantiveram abaixo desse NC.

Em estudos realizados por Nascimento et al. (1982), estes autores observaram que a movimentação de *Anastrepha* spp. no pomar de goiaba é maior nas horas menos quentes do dia, com uma umidade relativa do ar elevada, condição esta encontrada nesse período de avaliação e tem sido observado

que a temperatura média (°C) é um fator climático que tem influência inversamente proporcional à ocorrência de moscas das frutas, ou seja, temperaturas mais amenas favoreceram o aumento populacional de tefritídeos (Araujo, 2002; Santos; Pádua, 2004; Araujo et al., 2008).

No dia 15/12 teve um aumento para 40 moscas, passando novamente do NC, baixando no dia 22/12 e, a partir do dia 29/12, passam novamente do NC, aumentando gradativamente até atingir o pico de 187 moscas no dia 19/01/2012. Nessa data, a população esteve seis vezes acima do NC e, portanto, com uma forte pressão de ataque sobre os frutos. Esse elevado aumento deu-se pelo fato da ocorrência de 1,4 mm de chuva no dia 22/12/2011, seguido dos 11 mm no dia 12/01/2012, associada com baixa temperatura (INMET, 2012) e maior disponibilidade de frutos no pomar, condições essas ideais para o desenvolvimento das moscas das frutas.

Quando há uma maior disponibilidade de frutos hospedeiros numa região é natural que haja uma maior ocorrência de moscas das frutas, assim como a concentração da praga se dá no período em que há maior disponibilidade de frutos na planta e no solo (CARVALHO, 2005). Uramoto (2002) afirma que, em Piracicaba – SP, a disponibilidade dos frutos hospedeiros foi mais determinante que as variáveis climáticas para a flutuação nos níveis populacionais de espécies de *Anastrepha*. Estes fatores abióticos e bióticos que atuam sobre o desenvolvimento das moscas das frutas, quando em condições desfavoráveis tendem a diminuir a densidade populacional da praga (CARVALHO, 2005).

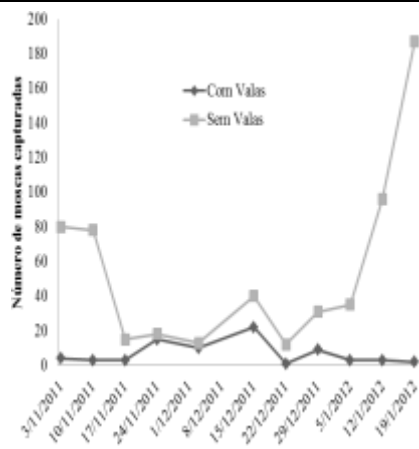


Figura 1. Flutuação populacional de moscas das frutas no período de 3/11/2011 a 19/01/2012 nos pomares de goiaba com e sem valas (Barbalha, CE, 2011).

Já no pomar com as valas, percebeu-se que a população das moscas teve pequenas oscilações, com maiores picos nos dias 24/11 e 15/12 de 2011, capturando-se em média 15 e 22 moscas, respectivamente (Figura 1), mas sempre abaixo do NC. Nesses dias a temperatura manteve-se em torno de 27°C e a umidade relativa em torno de 60% e não ocorreu precipitação (INMET, 2012).

Nas datas de avaliações de 03/11/2011, 22/12/2011 e 12/01/2012, a precipitação foi de 33,2, 1,4 e 11 mm, respectivamente. Nesses períodos a população das moscas manteve em equilíbrio. Aguiar-Menezes; Menezes (2001), em estudo conduzido em Seropédica-RJ, argumentaram que apesar das porcentagens de parasitismo de *Anastrepha* spp. não terem se correlacionados com os fatores climáticos, os opiíneos foram mais frequentes nos

meses mais quentes e chuvosos do ano. No entanto, Barreto (2010) verificou resultado contrário, pois o parasitoide *D. areolatus* não foi influenciado pela precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e temperatura no pomar de goiaba nas condições do Distrito de Irrigação Tabuleiros Litorâneo em Parnaíba-PI.

Portanto, percebe-se que no período das chuvas, com temperaturas amenas e maior disponibilidade de frutos é que a população das moscas aumenta, na ausência da pressão de ataque dos parasitoides nativos. Da mesma forma, Sivinski et al. (1997) observaram em Vera Cruz, no México, que o parasitismo de *Anastrepha* spp. por *D. areolatus* sofria diminuição com a mudança da estação chuvosa para a seca. Desse modo, o parasitismo é um fator biótico que contribui para a redução populacional das moscas das frutas. É um processo que tem início com a localização da larva da mosca no interior do fruto pelos parasitoides por meio de suas antenas que identificam as vibrações emitidas pelas larvas ao se alimentarem. Em seguida, a fêmea do parasitóide introduz seu ovipositor realizando a postura dos ovos dentro da larva da mosca e nela se desenvolve, consumindo seu conteúdo corporal, até a fase de pupa da mesma. Ao final do ciclo, ao invés de emergir um adulto de moscas das frutas, emerge um adulto do parasitóide (CARVALHO et al., 2000).

Sendo assim, somente o uso de parasitoides não garante o controle adequado das moscas, mas podem diminuir a população da praga, aumentando a eficiência de outras técnicas de controle (GINGRICH, 1993). Por tanto, os produtores de goiaba de mesa do Cariri devem lançar mão de outros

métodos além do controle biológico natural para manter essas pragas sempre abaixo do nível de dano econômico, obtendo-se frutos de qualidade, saudáveis e sem resíduos químicos.

4. CONCLUSÕES

O uso das valas em pomar de goiaba incrementa o controle biológico natural, reduzindo a população das moscas das frutas e, juntamente com outras táticas de manejo, torna-se eficiente.

Doryctobracon areolatus foi o parasitoide nativo mais frequente no pomar de goiaba de Barbalha, no Ceará.

5. AGRADECIMENTOS

Ao agricultor Sr. Antônio José Leite por ter disponibilizado os pomares para instalação dos experimentos. Ao Prof. José Valmir Feitosa pelo apoio nas análises estatísticas. Ao pesquisador Dr. Jorge Anderson Guimarães pela identificação das espécies de parasitoides. E ao Banco do Nordeste (ETENE/FUNDECI), pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitoides de espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae), em Seropédica, RJ. **Neotropical Entomology**, v.30, n.4, p.613-623, 2001.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Effect of permanence of hosts fruits in the field on natural parasitism of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Neotropical Entomology**, v.31, n.4, p.589-595, 2002.
- ALVARENGA, C.D.; MATRANGOLO, C.A.R.; LOPES, G.N.; SILVA, M.A.; LOPES, E.N.; ALVES, D.A.; NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em plantas hospedeiras de três municípios do norte do Estado de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, n.2, p.195-204, 2009.
- ARAÚJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/ Assu, Estado do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.69, n.2, p.65-68, 2002.
- ARAÚJO, E.L.; SILVA, R.K.B.; GUIMARÃES, J.A.; SILVA, J.G.; BITTENCOURT, M.A.L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Caatinga**, v. 21, n. 1, p. 138-146, 2008.
- AZEVEDO, F.R.; GUIMARÃES, J.A.; SIMPLÍCIO, A.A.F.; SANTOS, H.R. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do cariri cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.
- BARRETO, N. T. R. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em goiaba e acerola nos tabuleiros litorâneos, Parnaíba, Piauí, Brasil**. 2010. 86f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.
- CANAL, N.A.; ZUCCHI, R. A. Parasitoides - Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p. 119-126, 2000.
- CARVALHO, R. S. **Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais**. Cruz das Almas: CNPMFT. 2005. 17 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular Técnica 75).
- CARVALHO, R. S.; NASCIMENTO, A. S. Criação e utilização de *Diachasmimorpha longicaudata* para controle biológico de moscas-das-frutas. In: PARRA, José Roberto P. (Ed). **Controle biológico no Brasil**: parasitoides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p.165-179.
- CARVALHO, C.A.L.; SANTOS, W.S.; DANTAS, A.C.V.L.; MARQUES, O.M.; PINTO, W.S. Moscas-das-frutas e parasitoides associados a frutos de cajazeiras em Presidente Tancredo Neves-Bahia. **Magistra**, v. 16, n. 2, p. 85-90, 2004.
- CARVALHO, R.S.; NASCIMENTO, A.S.; MATRANGOLO, W.J.R. Controle Biológico. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p. 113-117, 2000.
- CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de goiaba no Norte de Minas Gerais: Biodiversidade, parasitoides e controle biológico**. 2004. 95 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola

INCREMENTO DO CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DE MOSCAS DAS FRUTAS 55
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM POMAR DE GOIABA COM VALAS

- Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GINGRICH, R.E. Biological control tephritid fruit flies by inundative releases of natural enemies. In: ALUJA, M.; LIEDO, P. (Eds), **Fruit flies: biology and management**. New York: Springer-Verlag, p.311-318, 1993.
- GONZÁLEZ, P. I.; MONTOYA, P.; PEREZ-LACHAUD, G.; CANCINO, J.; LIEDO, P. Superparasitism in mass reared *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Biological Control**, n.40, p. 320-326, 2007.
- GUIMARÃES, J.A.; DÍAZ, N.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides (Figitidae: Eucolilinae). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p.127- 134, 2000.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados meteorológicos do Cariri**. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/pesquisa>>. Acesso em: 2 Jul. 2012.
- MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A.; PARANHOS, B. A. J.; COSTA, M. L. C.; WALDER, J. M. M. Implementation of a medfly, fruit fly parasitoids and codling moth rearing facility in northeastern Brazil. In: VREYSEN, M. J. B.; ROBINSON, A. S.; HENDRICH, J. (Ed) **Area-wide control of insect pests: from research to field implementation**. Springer: Dordrecht, p.527-534, 2007.
- MARCHIORI, C.H.; OLIVEIRA, A.M.S.; MARTINS, F.F.; BOSSI, F.S.; OLIVEIRA, A.T. Espécies de moscas-da-fruta (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em Itumbiara-GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.30, n.2, p.73-76, 2000.
- MARINHO, C.F.; SOUZA-FILHO, M.F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado de São Paulo: plantas associadas e parasitismo. **Neotropical Entomology**, v.38, n.3, p.321-326, 2009.
- MORGANTE, J. S. **Moscas-das-frutas. Tephritidae**: características biológicas, detecção e controle. Brasília: SENIR, 1991. 19 p. (Boletim Técnico, 2).
- MOURA, A.P.; MOURA D.C.M. Levantamento e flutuação populacional de parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) de ocorrência em goiabeira (*Psidium guajava* L.) em Fortaleza, Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.2, p.225-231, 2011.
- NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A.; MORGANTE, J.S.; MALAVASI, A. Dinâmica populacional das moscas das frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano, II-Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.7, p.969-980, 1982.
- NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional de moscas das frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed) **Moscas das frutas de importância econômica no Brasil**: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p.109-117, 2000.
- PRIMAVESI, A.M. **Manejo ecológico de pragas e doenças**: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo: Nobel, 1990, 137p.
- SANTOS, G.S.; PÁDUA, L.E.M. Flutuação populacional e espécies de moscas-das-frutas em Citrus na cidade de Teresina-PI. **Caatinga**, v. 17, n. 2, p. 87-92, 2004.
- SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System: user guide**. Version 8. Cary, NC, 2000, 584p.
- SOUTO, R. A.; MALAGODI, E.; MARACAJÁ, M. C. S.; XAVIER, C. Análise da viabilidade ambiental de práticas agroecológicas adotadas por agricultores familiares do município de Lagoa Seca, Paraíba. **Engenharia Ambiental**, v. 8, n. 3, p. 099-115, 2011.
- SOUZA-FILHO, Z.A.; ARAUJO, E.L.; GUIMARÃES, J.A.; SILVA, J.G. Endemic parasitoids associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) infesting guava (*Psidium guajava* L.) in Southern Bahia, Brazil. **Florida Entomologist**, v.90, n.4, p.783-785, 2007.
- SOUZA FILHO, M.F.; RAGA, A.; CANAL, N.A.; ZUCCHI, R.A. *Anastrepha amita* Zucchi (Diptera: Tephritidae): primeiro registro hospedeiro, nível de infestação e parasitóides associados. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.66, n.2, p.77-84, 1999.
- SIVINSKI, J.; ALUJA, M.; LOPES, M. Spatial and temporal distributions of parasitoids of mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) within canopies of fruit fly. **Annals of the entomological society of America**, v.90, n.5. p.604 - 618, 1997.
- THOMAZINI, M.J.; ALBUQUERQUE, E.S. Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de *Anastrepha Schiner* (Diptera: Tephritidae) no estado do Acre. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 1, p. 245-248, 2009.

TRÉS, F. **Mosca das frutas**. Niterói: EMATER-RIO. (Agropecuária Fluminense, 10), 7p. 1992.

URAMOTO, K. **Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero Anastrepha (Diptera, Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo**. 2002. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

VENDRAMIM, J.D.; SILVA, M.A. Como controlar moscas-das-frutas. **Globo Rural**, 14 de Fevereiro de 2012.

WHARTON, R.A. Subfamily Opiinae. In: WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J (Eds). **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Lawrence: Allen Press, p.379-395, 1997.

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