

## PARASITOIDES (HYMENOPTERA) DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NO SEMIÁRIDO DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL<sup>1</sup>

ELTON LUCIO ARAUJO<sup>2</sup>, ELANIA CLEMENTINO FERNANDES<sup>3</sup>,  
RAIMUNDO IVAN REMIGIO SILVA<sup>3</sup>, ANTONIA DÉBORA CAMILA DE LIMA FERREIRA<sup>4</sup>,  
VALMIR ANTONIO DA COSTA<sup>5</sup>

**RESUMO** - As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wiedemann), são importantes pragas da fruticultura no Brasil. Para desenvolver um sistema sustentável de manejo integrado para este grupo de pragas, é fundamental conhecer os parasitoides (Hymenoptera) que podem regular as populações destes tefritídeos. Portanto, o objetivo deste estudo foi relatar a diversidade, a distribuição geográfica e as relações tritróficas dos himenópteros parasitoides de moscas-das-frutas, na região do Baixo Jaguaribe, no semiárido do Estado do Ceará, Brasil. Foram realizadas coletas de frutos em sete municípios da região, no período de maio de 2010 a maio de 2013. Os frutos foram levados para o laboratório, onde foram contados, pesados, colocados em bandejas plásticas com vermiculita e fechadas com tecido *voile*. Após sete dias, a vermiculita foi peneirada para a obtenção dos pupários das moscas-das-frutas que, em seguida, foram contados e acondicionados em placas de Petri, onde permaneceram até a emergência dos adultos (moscas e/ou parasitoides). Quatro espécies de parasitoides foram encontradas: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Opius bellus* Gahan, *Utetes anastrephae* (Viereck) (Braconidae) e *Tetrastichus giffardianus* Silvestri (Eulophidae), sendo o mais frequente e com maior distribuição geográfica na região, *D. areolatus*. *Doryctobracon areolatus* foi mais comum em associação com espécies de *Anastrepha* - *A. sororcula* Zucchi, *A. obliqua* (Mcquart) e *A. zenildae* Zucchi, em frutos nativos e com *C. capitata* em frutos exóticos. *Tetrastichus giffardianus* foi obtido apenas em associação com *C. capitata*, em frutos nativos e exóticos. Estas informações podem servir de base para inserção de parasitoides em futuros programas de manejo integrado de moscas-das-frutas, nas condições do Semiárido brasileiro.

**Termos para Indexação:** Fruticultura, Insetos, Diversidade, Controle Biológico.

## PARASITOIDES (HYMENOPTERA) OF FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN SEMIARID AMBIENT, IN THE STATE OF CEARÁ, BRASIL

**ABSTRACT** - Fruit flies (Diptera: Tephritidae), *Anastrepha* spp. and *Ceratitis capitata* (Wiedemann), are important pests of Brazilian fruit-growing. In order to develop a system of pests integrated management in any region, it is essential to know the parasitoids (Hymenoptera) which can regulate the populations of these tephritids. Therefore the objectives of this study were to know the diversity, geographic distribution and tritrophic relations of the hymenoptera parasitoids of fruit flies, in Baixo Jaguaribe region, located in Ceará semiarid, Brazil. Thus, fruits were collected in seven counties of the region, from May 2010 to May 2013. The fruits were taken to the laboratory, where they were counted, weighted, put in plastic trays with vermiculite and closed with *voile*. After seven or ten days, the vermiculite was sieved to obtain the puparium of the fruit flies. The puparium were counted and put in Petri dish, where they stayed until the emergence of the adults (flies and/or parasitoids). Four species of parasitoids were obtained: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Opius bellus* Gahan, *Utetes anastrephae* (Viereck) (Braconidae) and *Tetrastichus giffardianus* Silvestri (Eulophidae), and the most frequently and with better geographical distribution in the region was *D. areolatus*. *Doryctobracon areolatus* was more common in association with species of *Anastrepha* - *A. sororcula* Zucchi, *A. obliqua* (Mcquart) and *A. zenildae* Zucchi, in native fruits and with *C. capitata* in exotic fruits. *Tetrastichus giffardianus* was obtained only in association with *C. capitata* in native and exotic fruits. This information can be used for inclusion of parasitoids in future integrated management programs of the fruit flies under the conditions of the Brazilian semiarid region.

**Index terms:** Fruit-growing, Insects, Diversity, Biological control.

<sup>1</sup>(Trabalho 188-14). Recebido em: 06-06-2014. Aceito para publicação em: 30-04-2015.

<sup>2</sup>Prof. DSc. Departamento de Ciências Vegetais, Ufersa. Mossoró - RN; E-mails: elton@ufersa.edu.br

<sup>3</sup>Doutorando(a) em Fitotecnia, Ufersa. - RN. E-mail: elania\_19@hotmail.com; ivanremigios@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Estudante de graduação em Agronomia, Ufersa. Mossoró - RN. E-mail: deboracamilla1@hotmail.com

<sup>5</sup>Pesquisador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento / Instituto Biológico. Campinas-SP. E-mail: valmir@biologico.sp.gov.br

## INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil, onde predomina o clima semiárido, concentra parte da produção de frutos tropicais, sendo o Estado do Ceará, com destaque para a região do Baixo Jaguaribe (48 mil hectares plantados com frutíferas e uma produção de 467 toneladas de frutas), um dos maiores produtores e exportadores de frutas *in natura* do País, principalmente melão *Cucumis melo* L. e mamão *Carica papaya* L. (ADECE, 2014; IBRAF, 2014). Apesar do sucesso da fruticultura nessa região, os produtores enfrentam problemas para a exportação das principais frutas para alguns países, como EUA e Japão, devido às moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). Estes tefritídeos desenvolvem-se em frutos de várias espécies e estão entre as pragas de maior importância econômica e quarentenária da fruticultura mundial (ARAUJO et al., 2013; ALUJA et al., 2014).

A principal forma de controle dos tefritídeos nos pomares é através da aplicação de inseticidas (HÄRTER et al., 2010). Entretanto, o controle biológico tem assumido um papel de destaque nas estratégias de manejo integrado das moscas-das-frutas (NÚÑEZ-CAMPERO et al., 2014). No centro dessas estratégias de manejo integrado, está o uso de himenópteros parasitoides, considerados por muitos pesquisadores como os mais importantes inimigos naturais das moscas-das-frutas, em diversas partes do mundo (ALUJA et al., 2014). No Brasil, as espécies de parasitoides mais comuns, em diferentes levantamentos realizados, pertencem à família Braconidae (SILVA et al., 2010, NUNES et al., 2012, TAIRA et al., 2013). Contudo, a composição das espécies de parasitoides de uma região pode variar consideravelmente, dependendo de uma série de fatores como: clima, diversidade de moscas-das-frutas, frutífera infestada, entre outros aspectos.

Segundo Araujo e Zucchi (2002), para o estabelecimento de um programa de manejo integrado de moscas-das-frutas, em qualquer região, é fundamental conhecer-se a diversidade dos parasitoides presentes na área de interesse. Na região Nordeste do Brasil, principalmente no Estado do Ceará, as informações sobre a diversidade, a distribuição geográfica dos parasitoides e seus hospedeiros são escassas, sendo estas informações restritas a coletas ocasionais realizadas na região metropolitana de Fortaleza (MOURA; MOURA, 2011) e na região serrana do Cariri (AZEVEDO et al., 2013).

Portanto, devido à importância das moscas-das-frutas e da fruticultura irrigada para a região do

Baixo Jaguaribe, localizada no Semi-Árido do Estado do Ceará, o objetivo deste estudo foi conhecer a diversidade, a distribuição geográfica e as relações tritróficas dos parasitoides de moscas-das-frutas, na referida região.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em sete municípios localizados na região do Baixo Jaguaribe, Estado do Ceará, Brasil: Aracati (04° 33' 42" S e 37° 46' 11" W), Icapuí (04° 42' 47" S e 37° 21' 19" W), Itaiçaba (04° 40' 28" S e 37° 49' 21" W), Jaguaruana (04° 50' 02" S e 37° 46' 52" W), Limoeiro do Norte (05° 08' 44" S e 38° 05' 53" W), Russas (04° 56' 25" S e 37° 58' 33" W) e Quixeré (05° 04' 27" S e 37° 59' 19" W). O clima dessa região é tropical quente semiárido e a vegetação predominante é a Caatinga (ADECE, 2014).

As amostragens dos frutos, potencialmente hospedeiros de moscas-das-frutas (frutos com polpa carnosa), foram realizadas quinzenalmente, de modo aleatório e de acordo com o período de frutificação de cada espécie, no período de maio de 2010 a maio de 2013. Foram coletados frutos em plantas da vegetação nativa, em pomares domésticos (maior quantidade de frutos amostrados) e pomares comerciais convencionais. O tamanho das amostras variou de acordo com a disponibilidade de frutos no dia da coleta.

Os frutos coletados foram separados por amostra, identificados, acondicionados em sacos de papel e transportados para o Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Posteriormente, os frutos foram contados, pesados e colocados sobre uma fina camada (5 cm) de vermiculita em bandejas plásticas etiquetadas, com local e data de coleta, e cobertas com tecido *voile*. Em seguida, estas bandejas foram acondicionadas em uma sala do laboratório, nas seguintes condições: (26±1°C, 60 a 70% UR e Fotofase de 12h). Após um período de sete a dez dias, a vermiculita foi peneirada para a obtenção dos pupários. Em seguida, os pupários foram contabilizados e acondicionados em placas de Petri cobertas com papel-filme, onde permaneciam até a emergência dos adultos. Os adultos emergidos, moscas-das-frutas e/ou parasitoides, foram mortos e acondicionados em recipientes plásticos contendo álcool a 70%.

A relação tritrófica (fruto hospedeiro/moscas-das-frutas/parasitoides) foi considerada neste estudo quando da amostra do fruto emergiu uma única espécie de mosca-das-frutas. A porcentagem de

abundância foi obtida com o seguinte cálculo: (nº de parasitoides de cada espécie x 100) ÷ nº total de parasitoides coletados.

A identificação dos parasitoides foi realizada com base nas características das partes bucais (mandíbula e clipeo), asas, propódeo e coloração, de acordo com Wharton e Yoder (2014). As moscas-das-frutas foram identificadas com base no padrão alar (faixas alares), padrão torácico e na morfologia externa do ápice do acúleo. Todo o material identificado foi depositado no Laboratório de Entomologia Aplicada do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA. A identificação das plantas foi realizada no herbário da UFERSA, pelo botânico Dr. Leandro O. F. Sousa (UFERSA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletados frutos de 63 espécies de frutíferas, nos sete municípios abrangidos por este estudo, das quais, em 14 [cajá *Spondias mombin* L.; cajarana *Spondias* sp.; seriguela *Spondias purpurea* L.; manga *Mangifera indica* L.; goiaba *Psidium guajava* L.; jambo *Syzygium jambos* L., juá *Ziziphus joazeiro* Mart.; castanhola *Terminalia catappa* L.; figo *Ficus carica* L.; sapoti *Manilkara zapota* (L.); acerola *Malpighia glabra* L.; laranja *Citrus sinensis* (L.) Osbeck; tangerina *Citrus reticulata* Blanco, e carambola *Averrhoa carambola* L.], foram encontrados frutos infestados com moscas-das-frutas. Em oito dessas frutíferas (cajá, cajarana, goiaba, juá, castanhola, figo, sapoti e acerola), foram obtidos parasitoides (164 exemplares) das larvas-pupas dos tefritídeos (Tabela 1). As espécies de himenópteros parasitoides encontradas foram *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) (87 exemplares / 53,1% do total de parasitoides coletados), *Opius bellus* Gahan (4 / 2,4%), *Utetes anastrephae* (Viereck) (1 / 0,6%) (Braconidae) e *Tetrastichus giffardianus* Silvestri (72 / 43,9%) (Eulophidae).

As duas famílias de parasitoides detectadas (Braconidae e Eulophidae) agrupam importantes espécies de parasitoides de moscas-das-frutas (Tephritidae); com exemplo dessa importância, pode-se citar o uso aplicado do braconídeo *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) para o controle de espécies de *Anastrepha* em cultivos de manga, no México (MONTROYA et al., 2013). A diversidade de parasitoides observada foi menor do que a encontrada no norte do Estado de Minas Gerais por Souza et al. (2012), que também é uma região semiárida. No entanto, três espécies (*D. areolatus*, *O. bellus* e *U. anastrephae*) foram comuns às duas regiões. Levantamentos realizados em outras

regiões do Brasil apresentaram uma diversidade de parasitoides maior do que a observada neste trabalho (SILVA et al., 2010; NICÁCIO et al., 2011). A menor diversidade de espécies de parasitoides encontrada neste trabalho, possivelmente, foi influenciada pelas condições climáticas, principalmente a estiagem, as quais ocorreram no período do desenvolvimento do estudo na região, o que colaborou para menor disponibilidade de frutos, reduzindo a quantidade de parasitoides e, conseqüentemente, a diversidade obtida.

Os braconídeos coletados (*D. areolatus*, *O. bellus* e *U. anastrephae*) também são comuns em outras regiões brasileiras, como, por exemplo, no litoral sul da Bahia (BITTENCOURT et al., 2012) e no ecótono Cerrado-Pantanal no Mato Grosso do Sul (TAIRA et al., 2013). *Doryctobracon areolatus* foi a espécie mais abundante (53,1%) e ocorreu nos municípios de Limoeiro do Norte, Russas e Quixeré (Tabela 2). Importante ressaltar que, dentre os parasitoides de moscas-das-frutas registrados no Brasil, *D. areolatus* é a espécie que apresenta a mais ampla distribuição geográfica (SILVA et al., 2010; NICÁCIO et al., 2011; NUNES et al., 2012; TAIRA et al., 2013). As outras duas espécies de braconídeos, *O. bellus* (2,4%) e *U. anastrephae* (0,6%), foram menos abundantes e foram registrados apenas em Limoeiro do Norte. Estas três espécies de Braconidae possuem ocorrência relatada para o município de Barbalha (clima Tropical As, vegetação diversificada - Cerradão, Cerrado e Caatinga, altitude de 814 metros, temperatura média anual de 24,9°C e precipitação pluvial anual de 1.076 mm), localizado em uma região serrana (Chapada do Araripe), no Estado do Ceará (AZEVEDO et al., 2013). No entanto, estes são os primeiros registros de *D. areolatus*, *O. bellus* e *U. anastrephae* na região do Baixo Jaguaribe (clima Semiárido, vegetação predominante – Caatinga, altitude média de 70 metros, temperatura média anual de 27,6°C e precipitação pluvial anual de 700 mm), Ceará.

*Tetrastichus giffardianus* foi a segunda espécie mais abundante neste estudo, representando 43,9% de todos os parasitoides obtidos. No entanto, é importante ressaltar que este Eulophidae é um endoparasitoide de larva-pupa gregário, ou seja, em um único pupário pode emergir mais de um parasitoide adulto (COSTA et al., 2005). *Tetrastichus giffardianus* foi introduzido no Brasil, na década de 30, com o propósito de controlar *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) no Estado de São Paulo e após 60 anos de sua introdução sem nenhum registro no País, este parasitoide foi reencontrado nos estados da Bahia (Vera Cruz), Rio Grande do Norte (Baraúna) e Ceará

(Fortaleza) (COSTA et al., 2005). Recentemente, este parasitoide foi novamente constatado no Estado de São Paulo (Presidente Prudente) (MONTES et al., 2011). Neste trabalho, a distribuição geográfica de *T. giffardianus* está sendo ampliada para os municípios de Limoeiro do Norte e Quixeré (Tabela 2).

Os frutos de onde foram obtidos os parasitoides estavam infestados por quatro espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Anastrepha zenildae* Zucchi e *C. capitata*. Dessa maneira, foi possível conhecer as seguintes relações tritróficas (fruto hospedeiro/moscas-das-frutas/parasitoides) para algumas espécies.

*Doryctobracon areolatus* esteve associado com *A. zenildae* em frutos de juá, com *A. sororcula* em goiaba, com *A. obliqua* em cajá e cajarana, e com *C. capitata* em frutos de acerola, sapoti, goiaba e castanhola (Tabela 3). *Doryctobracon areolatus* foi o único parasitoide associado com todas as espécies de moscas-da-frutas observadas. O hábito de *D. areolatus* parasitar maior diversidade de moscas-das-frutas, em diferentes plantas frutíferas, também foi observado em outros biomas, como nos : Amazônia (DUTRA et al., 2013); Pantanal (NICÁCIO et al., 2011); Mata Atlântica (BITTENCOURT et al., 2012) e Pampa (NUNES et al., 2012). O ovipositor mais longo de *D. areolatus* (3,8 mm) faz com que ele parasite larvas de moscas-das-frutas em frutos de diferentes tamanhos e espessura de polpa, permitindo que ele se sobressaia entre outros parasitoides (ALUJA et al., 2013). Esse comportamento polífago faz deste parasitoide um forte candidato para ser usado em programas de controle biológico de tefritídeos.

*Utetes anastrephae* parasitou larvas de *A. obliqua* em frutos de cajarana, reafirmando os resultados obtidos por Araujo e Zucchi (2002) no semiárido do Rio Grande do Norte. Não foi possível conhecer a interação tritrófica precisa para *O. bellus* nesta região do semiárido estudada, pois este parasitoide foi obtido de pupários de onde emergiram duas espécies de moscas-das-frutas (*A. obliqua* e *A. sororcula*), provenientes de frutos de cajá.

*Tetrastichus giffardianus* está associado com *C. capitata* em frutos de castanhola e goiaba. Costa et al. (2005) relataram *T. giffardianus* associados à *C. capitata* em frutos de castanhola na Bahia, acerola no Rio Grande do Norte e seriguela no Ceará. Portanto, a interação entre *T. giffardianus* e *C. capitata* em frutos de castanhola, provavelmente, é comum na região Nordeste do Brasil. Entretanto, esta é a primeira vez que *T. giffardianus* é relatado em associação com *C. capitata* em frutos de goiaba, no Brasil (Tabela 3).

Foi possível observar que os braconídeos apresentam maior associação com espécies de *Anastrepha* em frutos nativos (goiaba, cajá, cajarana e juá) e com *C. capitata* em frutos exóticos (acerola, sapoti e castanhola). Destaca-se a associação de *D. areolatus* com várias espécies de moscas-das-frutas e frutíferas, demonstrando ser um parasitoide adaptado às condições do semiárido brasileiro. *Tetrastichus giffardianus* apresentou associação com *C. capitata* em frutos de goiaba (em duas amostras foram obtidos parasitoides) e castanhola (em uma amostra foi obtido parasitoides), que são hospedeiros comuns deste tefritídeo. Apesar das poucas amostras de frutos com *T. giffardianus*, estes resultados demonstram que esta é mais uma espécie de parasitoide que, se bem manejado, pode contribuir para redução populacional de *C. capitata* nos pomares de goiabeira no semiárido. Além disso, os resultados reforçam a informação de que a castanhola é um repositório deste inimigo natural, no semiárido brasileiro.

De maneira geral, os resultados obtidos demonstram que, na região do Baixo Jaguaribe, semiárido do Estado do Ceará, ocorrem quatro espécies de parasitoides (*D. areolatus*, *O. bellus*, *U. anastrephae* e *T. giffardianus*) associados às moscas-das-frutas. Como em outras regiões do País, *D. areolatus* é o parasitoide com a maior distribuição geográfica na região e o que apresenta o maior número de interações tritróficas. Verificou-se também que a maioria dos parasitoides foi coletada no primeiro semestre de cada ano, período em que ocorrem as maiores precipitações pluviárias na região. Outro aspecto que se deve salientar é o reduzido número de parasitoides obtido, possivelmente devido à estiagem que ocorreu no período do estudo e também devido às pulverizações com inseticidas que ocorreram nos pomares convencionais. Os resultados também demonstram que há necessidade de se fazer trabalhos na região estudada, visando a aumentar o número de parasitoides, o que, conseqüentemente, elevaria as populações destes inimigos naturais. Portanto, estas informações podem servir de base para utilização de parasitoides em futuros programas de manejo integrado de moscas-das-frutas, nas condições do semiárido brasileiro.

**TABELA 1** – Frutos infestados por moscas-das-frutas de onde foram obtidos parasitoides, na região do Baixo Jaguaribe, semiárido do Estado do Ceará, Brasil, no período de maio de 2010 a maio de 2013.

Famílias e Espécies	Frutos			Nº de Pupários		
	Nº de amostras	Nº de frutos	Peso (kg)	<i>Anastrepha</i>	<i>Ceratitis</i>	Nº de parasitoides
<b>Anacardiaceae</b>						
Cajá <i>Spondias mombin</i> (N)	11	1.327	13,2	75	0	14
Cajarana <i>Spondias</i> sp. (N)	45	2.316	39,1	302	5	23
<b>Combretaceae</b>						
Castanhola <i>Terminalia catappa</i> (E)	30	1.847	42,8	66	5.391	35
<b>Malpighiaceae</b>						
Acerola <i>Malpighia glabra</i> (E)	45	7.690	37,1	0	950	3
<b>Myrtaceae</b>						
Goiaba <i>Psidium guajava</i> (N)	103	2.492	241,7	4.622	2.578	83
<b>Moraceae</b>						
Figo <i>Ficus carica</i> (E)	5	148	8,2	7	0	1
<b>Rhamnaceae</b>						
Juá <i>Ziziphus joazeiro</i> (N)	11	4.300	15,5	158	0	4
<b>Sapotaceae</b>						
Sapoti <i>Manilkara zapota</i> (E)	19	529	39,9	1	1.475	1

(N) Nativo; (E) Exótico

**TABELA 2** – Municípios de onde foram obtidos frutos infestados por moscas-das-frutas e seus parasitoides, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, Brasil, no período de maio de 2010 a maio de 2013.

Municípios	Frutos hospedeiros	Espécies de moscas-das-frutas	Espécies de parasitoides
Limoeiro do Norte	Cajá <i>Spondias mombin</i>	<i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i>	<i>D. areolatus</i> ; <i>O. bellus</i>
	Cajarana <i>Spondias</i> sp.	<i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>C. capitata</i>	<i>D. areolatus</i> ; <i>U. anastrephae</i>
	Goiaba <i>Psidium guajava</i>	<i>A. sororcula</i> ; <i>A. zenildae</i> ; <i>C. capitata</i>	<i>D. areolatus</i>
	Juá <i>Ziziphus joazeiro</i>	<i>A. zenildae</i>	<i>D. areolatus</i>
	Castanhola <i>Terminalia catappa</i>	<i>C. capitata</i>	<i>D. areolatus</i> ; <i>T. giffardianus</i>
	Figo <i>Ficus carica</i>	<i>A. zenildae</i> ; <i>A. sororcula</i>	<i>D. areolatus</i>
	Sapoti <i>Manilkara zapota</i>	<i>C. capitata</i>	<i>D. areolatus</i>
Russas	Castanhola <i>T. catappa</i>	<i>A. zenildae</i> ; <i>C. capitata</i>	<i>D. areolatus</i>
	Goiaba <i>P. guajava</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>D. areolatus</i>
Quixeré	Acerola <i>Malpighia glabra</i>	<i>C. capitata</i>	<i>D. areolatus</i>
	Cajarana <i>Spondias</i> sp.	<i>A. obliqua</i> ; <i>A. zenildae</i>	<i>D. areolatus</i>
	Castanhola <i>T. catappa</i>	<i>C. capitata</i>	<i>T. giffardianus</i>
	Goiaba <i>P. guajava</i>	<i>C. capitata</i>	<i>T. giffardianus</i>

**TABELA 3** - Relações tritróficas observadas entre espécies de parasitoides, moscas-das-frutas e frutos hospedeiros, na região do Baixo Jaguaribe, semiárido do Estado do Ceará, Brasil, no período de maio de 2010 a maio de 2013.

Parasitoides	Moscas-das-frutas	Frutos hospedeiros
<b>Braconidae</b>		
<i>Doryctobracon areolatus</i>	<i>Anastrepha sororcula</i>	Goiaba <i>Psidium guajava</i>
	<i>Anastrepha obliqua</i>	Cajá <i>Spondias mombin</i> Cajarana <i>Spondias</i> sp.
	<i>Anastrepha zenilda</i>	Juá <i>Ziziphus joazeiro</i>
	<i>Ceratitidis capitata</i>	Acerola <i>Malpighia glabra</i> Sapoti <i>Manilkara zapota</i> Castanhola <i>Terminalia catappa</i> Goiaba <i>P. guajava</i>
<i>Utetes anastrephae</i>	<i>A. obliqua</i>	Cajarana <i>Spondias</i> sp.
<b>Eulophidae</b>		
<i>Tetrastichus giffardianus</i>	<i>C. capitata</i>	Goiaba <i>P. guajava</i> Castanhola <i>T. catappa</i>

## REFERÊNCIAS

- ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. Ceará, 2014. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/>>. Acesso em: 5 fev. 2015.
- ALUJA, M.; OVRUSKI, S.M.; SIVINSKI, J.; CÓRDOVA-GARCIA, G.; SCHLISERMAN, P.; NÚÑEZ-CAMPERO, S.; ORDANO, M. Inter-specific competition and competition-free space in the tephritid parasitoids *Utetes anastrephae* and *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae: Opiinae). **Ecological Entomology**, Saint Albans, v.38, p.485-496, 2013.
- ALUJA, M.; SIVINSKI, J.; DRIESCHE, R.V.; ANZURES-DADDA, A.; GUILLÉN, L. Pest management through tropical tree conservation. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v.23, p.831-853, 2014.
- ARAUJO, E.L.; RIBEIRO, J.C.; CHAGAS, M.C.M.; DUTRA, V.S.; SILVA, J.G. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.2, p.41-51, 2013.
- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assú, Estado do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.65-68, 2002.
- AZEVEDO, F.R.; SANTOS, C.A.M.; NERE, D.R.; MOURA, E.S. Incremento do controle biológico natural de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de goiaba com valas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.23, n.1, p.46-55, 2013. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/XxWj49sCLYFbuol\\_2014-2-8-8-29-20.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/XxWj49sCLYFbuol_2014-2-8-8-29-20.pdf)>. Acesso em: 3 fev. 2014.
- BITTENCOURT, M.A.L.; SANTOS, O.O.; BRITO, E.A.; ARAUJO, E.L.; MARINHO, C.F. Parasitoides (Braconidae) associados à *Anastrepha* (Tephritidae) em frutos hospedeiros do Litoral Sul da Bahia, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.43, n.4, p.811-815, 2012.
- COSTA, V.A.; ARAUJO, E.L.; GUIMARAES, J.A.; NASCIMENTO, A.S.; LASALLE, J. Redescoberta de *Tetrastichus giffardianus* (Hymenoptera: Eulophidae) após 60 anos da sua introdução no Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.4, p.539-541, 2005.

- DUTRA, V.S.; RONCHI-TELES, B.; GARCIA, M.V.B.; ADAIME, R.; SILVA, J.G. Native hosts and parasitoids associated with *Anastrepha fractura* and other *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, Lutz, v.96, n.1, p.270-273, 2013.
- HÄRTER, W.R.; GRUTZMACHER, A.D.; NAVA, E.D.; GONÇALVES, R.S.; BOTTON, M. Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.3, p.229-235, 2010.
- IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. **Produção brasileira de frutas 2014**. Seção Estatística. Disponível em: <[http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp)>. Acesso em: 3 fev. 2015.
- MONTES, S.M.N.M.; RAGA, A.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente – SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n. 2, p.402-411, 2011.
- MONTOYA, P.; RUIZ, L.; PÉREZ-LACHAUD, G.; CANCINO, J.; LIEDO, P. Field superparasitism by *Diachasmimorpha longicaudata* attacking *Anastrepha* spp. larvae on mango fruits. **Biological Control**, Amsterdam, v.64, p.160-165, 2013.
- MOURA, A.P.; MOURA, D.C.M. Levantamento e flutuação populacional de parasitoides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) de ocorrência em goiabeira (*Psidium guajava* L.) em Fortaleza, Ceará. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.78, n.2, p.225-231, 2011.
- NICÁCIO, J.N.; UCHÔA, M.A.; FACCENDA, O.; GUIMARÃES, J.A.; MARINHO, C.F. Native larval parasitoids (Hymenoptera) of frugivorous Tephritoidea (Diptera) in South Pantanal region, Brazil. **Florida Entomologist**, Lutz, v.94, n.3, p.407-419, 2011.
- NUNES, A.M.; MÜLLER, F. A.; GONCALVEZ, R.S.; GARCIA, M.S.; COSTA, V.A.; NAVA, D.E. Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.1, p.6-12, 2012.
- NÚÑEZ-CAMPERO, S.R.; ALUJA, M.; RULL, J.; OVRUSKI, S.M. Comparative demography of three neotropical larval-prepupal parasitoid species associated with *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). **Biological Control**, Amsterdam, v.69, p.8-17, 2014.
- SILVA, J.G.; DUTRA, V.S.; SANTOS, M.S.; SILVA, N.M.; VIDAL, D.B.; NINK, R.A.; GUIMARÃES, J.A.; ARAUJO, E.L. Diversity of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and associated braconid parasitoids from native and exotic hosts in southeastern Bahia, Brazil. **Environmental Entomology**, Annapolis, v.39, n.5, p.1457-1465, 2010.
- SOUZA, A.R.; LOPES-MIELEZRSKI, G.N.; LOPES, E.N.; QUERINO, R.B.; CORSATO, C.D.A.; GIUSTOLIN, T.A.; ZUCCHI, R.A. Hymenopteran parasitoids associated with frugivorous larvae in a Brazilian Caatinga-Cerrado Ecotone. **Environmental Entomology**, Annapolis, v.41, n.2, p.233-237, 2012.
- TAIRA, T.L.; ABOT, A.R.; NICÁCIO, J.; UCHÔA, M.A.; RODRIGUES, S.R.; GUIMARÃES, J.A. Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their parasitoids on cultivated and wild hosts in the Cerrado-Pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.57, n.3, p.300–308, 2013.
- WHARTON, R.A.; YODER, M.J. **Parasitoids of fruit-Infesting Tephritidae**. Disponível em: <<http://paroffit.org/public/site/paroffit/home>> Acesso em: 24 jan. 2014.