

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO TOCANTINS  
CAMPUS ARAGUATINS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**FRANCISCA RODRIGUES DA SILVA SANTOS**

**MOSCAS-DAS-FRUTAS E SEUS PARASITOIDES NO MUNICÍPIO DE  
ARAGUATINS, TOCANTINS, BRASIL**

**ARAGUATINS  
2015**

**FRANCISCA RODRIGUES DA SILVA SANTOS**

**MOSCAS-DAS-FRUTAS E SEUS PARASITOIDES NO MUNICÍPIO DE  
ARAGUATINS, TOCANTINS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Bacharelado em Agronomia do Instituto  
Federal do Tocantins – *Campus Araguatins*  
como exigência à obtenção do grau de  
Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Wyratan da Silva Santos

**ARAGUATINS**

**2015**

Santos, Francisca Rodrigues da Silva

Moscas-das-frutas e seus parasitoides no município de  
Araguatins, Tocantins, Brasil / Francisca Rodrigues da Silva Santos  
– Araguaatins, 2015  
26 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em

Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação  
do Tocantins, *Campus* Araguaatins, 2015.

Orientador: Prof. Dr. Wyratan da Silva Santos

1. *Anastrepha* 2. Tephritidae 3. Índice de infestação 4.  
Fruticultura I. Título



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS  
CAMPUS ARAGUATINS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO: "Moscas-das-frutas e seus parasitoides no município de Araguatins, Tocantins, Brasil"**

**AUTOR: Francisca Rodrigues da Silva Santos**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Wyratan da Silva Santos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *campus* Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado (a) em 14 de dezembro de 2015.

**Prof. Dr. Wyratan da Silva Santos**  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

**Prof.ª Dra. Roberta de Freitas Souza**  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

**Prof. Dr. Robson José da Silva**  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

Com Todo o meu amor

## Dedico

Aos meus pais, Manoel Rodrigues da Silva e Maria da Silva (*in memoriam*), que objetivaram mais esse sonho em minha vida, pelo incentivo principalmente nas etapas mais difíceis da minha vida acadêmica. A todos os meus irmãos. Ao meu esposo Wyratan da Silva Santos, pelo apoio incondicional e constante incentivo para enfrentar os desafios que nos tem surgido ao longo da minha vida, e principalmente, pela paciência e compreensão.

## AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus. Ele tem me abençoado todos os dias da minha vida. 'Pois dele, por Ele e para Ele são todas as coisas.

Ao Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Tocantins-*Campus* Araguatins, pela oportunidade de ter realizado o curso de Agronomia.

Ao Prof. Dr. Wyratan da Silva Santos, pela orientação, confiança, apoio e incentivo ao longo de toda minha carreira acadêmica e pessoal, meus sinceros e eternos agradecimentos.

A meus irmãos Cícero (Neto), Edivan (*in memoriam*), José e Elson. Às minhas irmãs Edileuza, Vanuza, Margarete, Maria Gorete, Elcione e Elcilene pelo apoio e incentivo.

Aos meus sobrinhos (as) Leandro, Mayk-Ane, Raquel, Camila, João Marcelo, Thiago, Matheus, Elane, Jonas, Jorge, Suzana, Emanuely, Daniel, Viviane, Vanessa, Larissa, Gabriel, Guilherme, Gustavo, Alexandre, Rodrigo e Maria Luísa pela alegria compartilhada nos momentos de descontração.

Aos graduandos do Curso de Agronomia Gilberto Jr. dos Santos, Cide Moreira da Silva e Thiago Coimbra pela colaboração em campo e em laboratório no desenvolvimento do projeto de pesquisa.

A todos os amigos e colegas do Curso de Agronomia do IFTO- *Campus* Araguatins pelos momentos de descontração.

A todos os professores com os quais pude compartilhar as disciplinas durante o curso, muito obrigada por ter passado conhecimentos valiosos e pela confiança que em mim depositaram.

A todos, que Deus dê em dobro tudo aquilo que de bom desejam ao próximo e que continuem sendo as pessoas especiais e iluminadas que são.

*“Para a realização de um sonho não é preciso ter passado, nem presente, nem cultura, nem riquezas... Pra sonhar não precisa fazer parte de uma classe social de uma faixa etária ou de qualquer coisa que separe um ser humano do seu semelhante. É preciso apenas ter esperança, pois sem esperança ninguém vive”*

*Telmo Deifeld*



## RESUMO

Os estudos com moscas-das-frutas no Estado do Tocantins são escassos, principalmente no Norte do Estado. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho conhecer o índice de infestação de mosca-das-frutas, seus hospedeiros e seus parasitoides presentes no município de Araguatins, extremo norte do Tocantins. O presente estudo foi conduzido durante o período de agosto de 2012 a julho de 2015, no município de Araguatins. Por meio da coleta de frutos de nove espécies. Foram coletados 8063 frutos de nove espécies frutíferas encontradas no município de Araguatins totalizando, aproximadamente, 167 Kg de frutos, destes obteve-se 188108 pupários. Os índices de infestação variaram de 1,32 a 423,95 pupários/kg de frutos e de 0,10 a 4,14 pupários/ frutos a depender da espécie vegetal. Das 4539 moscas-das-frutas emergidas, 3725 foram do gênero *Anastrepha* e 814 da espécie *C. capitata*. Os maiores índices de infestação por *Anastrepha* spp. foram encontrados em frutos de cajá e de seriguela. Os maiores índices de infestação por *Ceratitidis capitata* foi encontrados em frutos de carambola. Os maiores índices de parasitismo foram encontrados em frutos de seriguela e de cajá. Todos os parasitoides emergidos pertenciam à família Braconidae.

Palavras-chave: *Anastrepha*, Tephritidae, Índice de infestação, Fruticultura

## ABSTRACT

### FRUIT FLIES AND ITS PARASITIDS ARAGUATINS IN CITY, TOCANTINS, BRAZIL

Studies with fruit-flies in the State of Tocantins are scarce, especially in the north of the state. In this context, the aim of this study was to know the content of the fruit fly infestation, their hosts and their parasitoids present in city of Araguatins, extreme northern Tocantins. This study was conducted during the period from August 2012 at July 2015, in city of Araguatins. By collecting fruits of nine species. 8063 fruits were collected from nine fruit species found in Araguatins city amounting to approximately 167 kg of fruit, these were obtained 188,108 puparium. The infestation indices ranged from 1.32 at 423.95 puparium/kg of fruits and 0.10 at 4.14 puparium/fruits depending on the plant species. 4539 of flies of the fruit emerged, 3725 were the *Anastrepha* and 814 species *C. capitata*. The largest infestation rates *Anastrepha* spp. they were found in fruits caja and hog plum. The highest infestation indexes for *Ceratitis capitata* was found in fruits of carambola. The highest parasitism rates were found in fruits of hog plum and hog plum. All emerged parasitoids belonged to the family Braconidae.

Keywords: *Anastrepha*, Tephritidae, Infestation índices, Horticulture

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	01
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	02
<b>2.1</b>	<b>Revisão de Literatura</b>	02
2.1.1	Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)	02
2.1.1.1	Aspectos gerais	02
2.1.1.2	Hospedeiros	04
2.1.1.3	Índices de infestação	05
2.1.2	Parasitoides de moscas-das-frutas	05
<b>2.2</b>	<b>Material e Métodos</b>	07
2.2.1	Coleta dos frutos e obtenção dos adultos de moscas-das-frutas e parasitoides	07
2.2.2	Identificação de moscas-das-frutas	08
2.2.3	Identificação de parasitoides	08
2.2.4	Cálculo do índice de infestação de moscas-das-frutas e parasitismo	08
<b>2.3</b>	<b>Resultados e Discussão</b>	09
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	12
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	13

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo todo produz anualmente mais de 800 milhões de toneladas de frutas. O Brasil ocupa a terceira posição na produção mundial de frutas, com 41,6 milhões de toneladas produzidas, ficando atrás apenas da China e da Índia. Cerca de 53% da produção brasileira é destinada ao mercado de frutas processadas e 47% ao mercado de frutas frescas. Do total produzido menos de 3% são destinadas à exportação. A fruticultura ocupa 2 milhões de hectares e gera mais de 5 milhões de empregos no campo, 27% da mão de obra agrícola no Brasil. A atividade tem Valor Bruto de Produção superior a R\$ 23 bilhões (REETZ et al., 2015).

O Estado do Tocantins, localizado na região Norte do Brasil, produz frutas, que são muito adocicadas, por conta das condições edafoclimáticas favoráveis. A produção de frutas do Tocantins saltou de 170 mil toneladas em 2010 para 278 mil toneladas em 2013. Nesses quatro anos o Estado teve aumento de 63,52% na colheita de frutas (REETZ et al., 2015).

Barreiras políticas, perdas na produção, perdas na pós-colheita e problemas fitossanitários estão entre os fatores que mais colaboram para o baixo volume de exportação. Estes últimos são vistos como uma das principais barreiras a serem superadas. Mesmo a fruticultura tendo qualidade e potencial produtivo, a exportação é limitada ao máximo por meio de medidas quarentenárias rigorosas impostas pelos países importadores (MALAVASI, 2000).

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são um dos principais obstáculos à produção e livre comercialização de frutas no mundo (ALVARENGA et al., 2010) consideradas pragas quarentenárias, devido aos prejuízos causados na fruticultura, impedindo a comercialização dos frutos *in natura* (PARANHOS, 2007). Estas podem ocorrer naturalmente ou serem introduzidas por meio de passageiros ou *commodities* (ZUCCHI; SILVA, 2011).

Essas moscas depositam seus ovos especialmente no interior dos frutos e as larvas devoram a polpa, causando apodrecimento da fruta com consequente inutilização tanto para consumo como para a industrialização (MALAVASI, 2000). Esse é um dos fatores que explica o fato do Brasil, um dos maiores produtores de frutas do mundo, exportar menos de 3% de sua produção de frutos *in natura* (REETZ et al., 2015).

Levantamentos intensivos diretamente dos frutos hospedeiros são necessários para se conhecer os índices de infestação das espécies de mosca-das-frutas presentes, seus hospedeiros primários e secundários bem como seus inimigos naturais e identificar as espécies de importância econômica para cada região (ZUCCHI, 2000a).

No Brasil, 13 espécies de Braconidae foram registradas por Canal e Zucchi (2000), sendo conhecidos representantes dos gêneros *Asobara*, *Doryctobracon*, *Microcrasis*, *Opius* e *Utetes*.

São registrados para o Estado do Tocantins, seis espécies de parasitoides de moscas-das-frutas. Destas apenas duas espécies foram associadas às espécies de moscas-das-frutas: *Doryctobracon areolatus* e *Asobara anastrephae* (BOMFIM et al., 2007b).

Os estudos com moscas-das-frutas no Estado do Tocantins são escassos (UCHÔA e BOMFIM, 2011), principalmente no Norte do Estado. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho conhecer o índice de infestação de mosca-das-frutas, seus hospedeiros e seus parasitoides presentes no município de Araguatins, extremo norte do Tocantins.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Revisão de Literatura

#### 2.1.1 Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)

##### 2.1.1.1 Aspectos gerais

As moscas-das-frutas que mais causam danos à fruticultura pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, família Tephritidae. Os gêneros de espécies de importância econômica são *Anastrepha* e *Ceratitis* pertencentes à subfamília Trypetinae e as tribos Toxotrypanini e Dacini, respectivamente (ZUCCHI, 2000b; 2000c).

Existem, aproximadamente, 270 espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868, registradas na América tropical e subtropical (NORRBOM et al., 2012), destas 115 espécies são relatadas no Brasil (ZUCCHI, 2008).

Apesar do aumento das pesquisas sobre esses tefritóideos, o conhecimento sobre as suas relações com os hospedeiros ainda são incipientes, principalmente no Brasil, onde 33 espécies de *Anastrepha* ocorrem exclusivamente no País. Das 115 espécies relatadas, 54 delas, os hospedeiros ainda são desconhecidos, sendo sua ocorrência bastante expressiva (ZUCCHI, 2008). No Estado do Tocantins foram registradas 19 espécies (BOMFIM et al., 2007a).

As moscas-das-frutas são responsáveis por grandes perdas em fruteiras comerciais no Brasil, sendo os prejuízos decorrentes tanto da oviposição quanto da alimentação das larvas, que destroem a polpa dos frutos, provocando a maturação acelerada e a queda prematura (AGUIAR MENEZES et al., 2004).

As fêmeas desses insetos fazem a puncturas de “prova”, ovipositando apenas se as condições do fruto forem adequadas. Caso este apresente condições favoráveis esta pode efetuar mais de uma postura em um único fruto. As perfurações são poucos visíveis no início, mas logo as células dos tecidos danificados morrem e uma zona de, aproximadamente, 0,5 mm de diâmetro fica escurecida (PEREIRA, 2007).

Os levantamentos das espécies de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitoides enquadram-se entre os estudos fundamentais para uma melhor compreensão da bioecologia desse grupo de insetos (ZUCCHI, 2000a) dada sua importância econômica para a fruticultura mundial (ZILLI; GARCIA, 2010).

As condições edafoclimáticas do Estado do Tocantins se assemelham às de outros Estados da região Amazônica, sendo provável que o conjunto de espécies de moscas-das-frutas também se assemelhe ao dos demais Estados da região Norte (SILVA; RONCHI-TELES, 2000). Entretanto, no Tocantins, apesar do seu potencial para a fruticultura, as informações sobre hospedeiros de moscas-das-frutas ainda são incipientes comparadas à maioria dos demais Estados brasileiros (UCHÔA, BOMFIM, 2011).

Segundo Zucchi (2000a), para entender os processos e mecanismos que influenciam as interações entre moscas-das-frutas e seus hospedeiros, bem como, avaliar os níveis de infestação desses tefritídeos, são necessários mais estudos baseados na amostragem de frutos, principalmente no Brasil, onde sua ocorrência é bastante significativa.

Mesmo com um razoável conhecimento sobre a diversidade de moscas-das-frutas, ainda se sabe pouco sobre sua distribuição, plantas hospedeiras e inimigos naturais, sobretudo, estudos biológicos e ecológicos de populações (MOURA; MOURA, 2006; MINZÃO; UCHÔA-FERNANDES, 2008). Isso se deve em virtude da maioria dos estudos ainda serem realizados em pomares comerciais, com a utilização de armadilhas tipo McPhail. Desta forma, estudos populacionais utilizando amostragem de frutos devem ser intensificados, especialmente em áreas nativas e pomares domésticos, para ampliar o conhecimento dessas espécies (ZUCCHI, 2000a; 2007).

#### 2.1.1.2 Hospedeiros

A infestação de mosca-das-frutas é influenciada, ou determinada, pelo grau de maturação do fruto, sendo que a suscetibilidade das plantas ao ataque de pragas depende da sincronia entre as fases do ciclo biológico das populações da praga e o estágio fenológico da cultura. Tanto os frutos verdes, por apresentarem epiderme muito dura para a penetração do acúleo, quanto às frutas em plena

maturação podem ser menos estimulantes para as moscas, por propiciarem curto período para o desenvolvimento do inseto. (SALLES, 1994).

A partir de amostragem de frutos permite identificar, avaliar nível de infestação e fazer a associação precisa de determinada espécie de moscas-das-frutas com seu hospedeiro; além de permitir estudos da ecologia e biologia desses tephritídeos (URAMOTO et al., 2004; 2005). É possível, com esses dados elaborar com segurança projetos de fruticultura em diferentes regiões, bem como desenvolver sistemas de manejo populacional desses insetos (BOMFIM et al., 2007b).

Portanto, é fundamental fazer o levantamento dos hospedeiros de moscas-das-frutas para se ter o conhecimento sobre qual grupo estão classificados: se hospedeiros primário ou secundário (SALLES, 1993; CARVALHO, 2005).

Os hospedeiros primários são aqueles frutos que multiplicam grandes quantidades de moscas-das-frutas, sendo esse hospedeiro definido como a espécie frutífera em que preferencialmente uma espécie de moscas-das-frutas completa seu ciclo de vida, mesmo havendo outro hospedeiro no local. Os hospedeiros secundários, também denominados de sobrevivência, são aqueles frutos infestados ocasionalmente gerando baixas quantidades de moscas-das-frutas (SALLES, 1993; CARVALHO, 2005).

Existem registros de plantas hospedeiras para 53% das espécies brasileiras do gênero *Anastrepha*, em função da maioria dos estudos terem sido realizados com usos de armadilhas. Estas plantas pertencem a 38 famílias botânicas, os hospedeiros com maior incidência de espécies do gênero *Anastrepha* são das famílias Anacardiaceae, Myrtaceae, Sapotaceae e Passifloraceae, sendo *A. fraterculus* (92) e *A. obliqua* (44) as espécies com os maiores números de hospedeiros registrados (ZUCCHI, 2008).

Os registros, de cerca de 30%, dos hospedeiros de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) pertencem a apenas cinco famílias botânicas: (11%) em Rosaceae, (9%) Solanaceae, (6%) Sapotaceae e (5%) Myrtaceae (LIQUIDO et al., 1991).

De acordo com Uchôa e Bomfim (2011), foram identificados no Estado do Tocantins, hospedeiros para nove espécies do gênero *Anastrepha* e *C. capitata*. Em *Psidium guajava* L. (goiaba) e em *Spondias purpurea* L. (seriguela) constatou-se maiores índices de infestação para seriguela em comparação à goiaba sendo que dos frutos de seriguela foram encontradas apenas *A. obliqua*.



### 2.1.1.3 Índices de infestação

O monitoramento com armadilhas deve ser complementado com a amostragem de frutos, para avaliar o nível de infestação e identificar, com precisão, a associação de determinada espécie de mosca-das-frutas com o hospedeiro (SÁ et al., 2008). Por meio da amostragem de frutos é possível detectar as larvas presentes, o grau de infestação do pomar e o dano direto causado pelas moscas. São coletados frutos maduros, tanto das plantas como do solo, de forma aleatória, visando à obtenção dos adultos das moscas (NASCIMENTO et al., 2000).

Os índices de infestação das moscas-das-frutas variam de acordo com a disponibilidade de hospedeiros e com os fatores ambientais de cada região. Constitui um importante indicador do nível populacional, pois permite a identificação da planta hospedeira suscetível ao ataque da praga em determinadas condições edafoclimáticas (ARAÚJO, ZUCCHI, 2002; 2003; ARAÚJO et al., 2005; SÁ et al., 2008; SANTOS et al., 2005).

O limite mínimo de infestação por moscas-das-frutas para um hospedeiro ser considerado primário é de 30 pupários/kg de fruto (ARAÚJO, 2002).

### 2.1.2 Parasitoides

Desde, 1902 quando foram realizados os primeiros estudos de parasitoides de moscas-das-frutas, um grande número de programas de controle biológico, utilizando esses himenópteros, tem sido realizado em diversos países (CANAL; ZUCCHI, 2000). Os principais parasitoides associados às espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* que ocorrem no Brasil pertencem às famílias Braconidae, Figitidae e Pteromalidae. Destes, os de maiores ocorrência em número de espécies e interesse para o controle biológico pertencem à família Braconidae (CANAL; ZUCCHI, 2000; OVRUSKI et al., 2000; SALLES, 1995), que são conhecidas por sua especificidade quanto à utilização de tefritídeos como seus hospedeiros (ALUJA et al., 1990, LEONEL Jr., ZUCCHI; CANAL D., 1996).

As larvas de moscas-das-frutas, no interior do fruto, produz vibrações ao se alimentar, sendo identificadas pelo parasitoide através de suas antenas. Este realiza a postura dentro da larva, realizando todo seu desenvolvimento, contribuindo

assim para a redução populacional das moscas-das-frutas, pois ao invés de um adulto da mosca, emerge um parasitoide (CARVALHO et al., 2000).

O controle dos tefritídeos muitas vezes é de difícil execução devido à vasta quantidade de hospedeiros, principalmente os silvestres, que proporcionam condições para a sobrevivência da população das moscas-das-frutas durante todo o ano (LEONEL Jr., ZUCCHI; CANAL D., 1996), fenômeno este denominado de sucessão de hospedeiros.

O fomento ao uso de Manejo Integrado de Pragas (MIP) com diversos métodos e táticas de controle, utilizando o controle biológico visa reduzir a densidade populacional das moscas-das-frutas na fruticultura. O MIP favorece o aumento dos inimigos naturais das moscas-das-frutas sem o uso indiscriminado de agrotóxico, no sentido de atender o mercado externo de fruta *in natura* e contribuir para o equilíbrio ecológico (WALDER, 2000).

Para a implantação do controle biológico é fundamental conhecer as espécies que causam prejuízo econômico nas culturas e os inimigos naturais das pragas chaves (STECK et al., 1986, HERNÁNDEZ-ORTIZ et al., 1994).

Vale ressaltar, que o uso de parasitoides, por mais interessante que seja, ajuda a diminuir as populações de moscas, aumentando a eficiências de outras técnicas, mas não garante o controle adequado da praga por si só (CANAL; ZUCCHI, 2000).

## **2.2 Material e Métodos**

### **2.2.1 Coleta dos frutos e obtenção dos adultos de moscas-das-frutas e parasitoides**

Os índices de infestação foram realizados com a coleta de frutos tanto maduros caídos no solo como de frutos maduros coletados na planta.

As coletas foram realizadas semanalmente em pomares domésticos no município de Araguatins e em pomares didáticos no *Campus* IFTO/Araguatins, de agosto de 2012 a julho de 2015. O tamanho das amostras coletadas variou de acordo com o período de frutificação e disponibilidade de frutos.

Após a coleta dos frutos, estes foram transportados em caixas até o Laboratório de Entomologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Araguatins. Os frutos foram contados, individualizados por

espécie, pesados e acondicionados em bandejas plásticas com uma camada de 2 cm areia peneirada para servir de substrato para pupação. As bandejas foram devidamente etiquetadas com os dados de campo e cobertas com “voil”, permanecendo em temperatura ambiente.

Decorrido um período de 10-13 dias, os frutos já em estágio de decomposição, foram abertos e examinados para a obtenção das larvas de último instar e/ou pupários. Os frutos posteriormente foram descartados. A areia das bandejas foi submetida ao processo de hidro peneiração, com o auxílio de uma peneira de malha 1,5 mm<sup>2</sup> para a retenção dos pupários (BRESSAN; TELES, 1991).

As larvas de último instar e/ou pupários coletados foram armazenados em copos de plásticos descartáveis com areia, cobertos com “voil” e mantidos no laboratório, permanecendo em temperatura ambiente. Os copos foram examinados diariamente.

Os adultos de moscas-das-frutas e de parasitoides que emergiram foram separados e armazenados em frascos de vidros contendo álcool a 70% para posterior identificação.

### 2.2.2 Identificação de moscas-das-frutas

Os exemplares de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* foram identificados de acordo com a metodologia proposta por Zucchi (2000b) e Uramoto (2002), tendo por base o padrão das asas, coloração do corpo e as características do ápice do acúleo.

Identificação das moscas-das-frutas do gênero *Ceratitis* foi realizada através das características alares, das cerdas pós-oculares e escutelares de acordo com Foote (1980) e Zucchi (2000b).

### 2.2.3 Identificação de parasitoides

A identificação dos parasitoides até família foi realizada com auxílio de um microscópio estereoscópio, através da análise das mandíbulas, propódeo, nervação alar e das tíbias, de acordo com Souza Filho (1999) e Canal e Zucchi (2000).

## 2.2.4 Cálculo do índice de infestação de moscas-das-frutas e parasitismo

Os índices de infestação de moscas-das-frutas (pupários/kg de frutos e pupários/frutos) foram calculados, dividindo-se o número de pupários obtidos pela massa de frutos coletados e o número de pupários pelo número de frutos.

A viabilidade pupal foi calculada de acordo com a fórmula ( $VP \% = \frac{\text{número de moscas emergidas} + \text{número de parasitoides emergidos}}{\text{total de pupários}} \times 100$ ).

O índice de parasitismo foi calculado usando a fórmula ( $P\% = \frac{\text{número de parasitoides emergidos}}{\text{total de pupários}} \times 100$ ).

## 2.3 Resultados e Discussão

Foram coletados frutos de nove espécies frutíferas encontradas no município de Araguatins (Tabela 1), totalizando 8.063 frutos, aproximadamente, 167 Kg de frutos, destes obteve-se 18.810 pupários (Tabela 2).

**Tabela 1** – Hospedeiros estudados para monitoramento larval de tefritídeos no município de Araguatins, extremo norte do Tocantins (agosto de 2012 a julho de 2015)

Família	Nome científico	Nome comum
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga
	<i>Spondias mombin</i>	Cajá
	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Chapéu-de-sol
Malpighiaceae	<i>Malpighia</i> sp.	Acerola
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga
	<i>Jambosia</i> sp.	Jambo
	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba
Oxilidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola

Os índices de infestação variaram de 1,32 a 423,95 pupários/kg de frutos e de 0,10 a 4,14 pupários/ frutos a depender da espécie vegetal (Tabela 2).

Araújo (2002) constatou em Mossoró/Assu, RN, que as espécies do gênero *Anastrepha* infestaram com maior intensidade juá, cajarana e goiaba, com índices médios de infestação de 67, 32,3 e 32,1 pupários/kg de fruto. Esse mesmo autor relata a ocorrência de maiores infestações da espécie *C. capitata*, em kunquat,

carambola e seriguela com 159, 118 e 34 pupários/kg respectivamente. Da mesma forma, foi observado nos dados obtidos (Tabela 2).

**Tabela 2** – Peso e número de frutos coletados, pupários/Kg, pupários/frutos, viabilidade pupal (%) e espécies frutíferas coletadas no município de Araguatins, extremo norte do Tocantins (agosto de 2012 a julho de 2015)

Espécies	Peso (Kg)	Número de frutos	Número de pupários	Pupários/Kg	Pupários/frutos	Viabilidade pupal
Acerola	10,525	2.400	253	24,04	0,11	27,67
Cajá	35,155	4.002	14.904	423,95	3,72	27,09
Carambola	23,230	429	1.727	74,34	4,03	51,82
Chapéu-de-sol	1,845	60	8	4,34	0,13	75,00
Goiaba	21,709	587	559	25,75	0,95	67,98
Jambo	1,520	20	2	1,32	0,10	0,00
Manga	69,400	302	800	11,53	2,65	24,13
Pitanga	0,932	134	23	24,68	0,15	52,17
Seriguela	2,520	129	534	211,90	4,14	70,41
<b>Total</b>	<b>166,836</b>	<b>8.063</b>	<b>18.810</b>			

O levantamento das espécies hospedeiras de moscas-das-frutas se faz importante no sentido de amenizar ou até mesmo erradicar os insetos-pragas do pomar de frutas, diminuindo os prejuízos causados. Os resultados demonstram que os frutos de seriguela e de cajazeira apresentam os maiores índices de infestação. No entanto, foram as fruteiras em que houve parasitismo (Tabela 2).

Cajá, seriguela e carambola são hospedeiros primários para a região do estudo, por ter apresentado índice de infestação maior que 30 pupários/Kg de frutos (Tabela 2), como sugere Araújo (2002).

A viabilidade pupal variou de zero a 75,00% (Tabela 2) demonstrando que algumas espécies frutíferas apresentam valor nutritivo mais elevado para as espécies de moscas-das-frutas do que outras.

Das 4.539 moscas-das-frutas emergidas, 3.725 foram do gênero *Anastrepha* e 814 da espécie *C. capitata* (Tabela 3). O gênero *Anastrepha* é nativo do continente Americano (ZUCCHI, 2000b). No continente americano esse é o gênero que reúne o maior número de espécies, com aproximadamente 270 espécies conhecidas (NORRBOM e KORTKOWSKI, 2009, 2011, NORRBOM et al., 2012) e 115 espécies no Brasil (ZUCCHI, 2008), das espécies que ocorre no Brasil somente sete são de importância econômica (ZUCCHI, 2000b).

**Tabela 3** – Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas de frutos coletados no município de Araguatins, extremo norte do Tocantins (agosto de 2012 a julho de 2015)

Espécies	<i>Anastrepha</i> spp.			<i>Ceratitis capitata</i>			Total
	Macho	Fêmea	Total	Macho	Fêmea	Total	
Acerola	20	37	57	4	7	11	68
Cajá	1.353	1.333	2.686	0	2	2	2.688
Carambola	51	64	115	392	380	772	887
Chapéu-de-sol	0	0	0	5	1	6	6
Goiaba	167	211	378	1	1	2	380
Jambo	0	0	0	0	0	0	0
Manga	101	86	187	1	5	6	193
Pitanga	0	0	0	3	9	12	12
Seriguela	161	141	302	0	3	3	305
<b>Total</b>	<b>1.853</b>	<b>1.872</b>	<b>3.725</b>	<b>406</b>	<b>408</b>	<b>814</b>	<b>4.539</b>

A espécie *C. capitata* é introduzida e é a única do gênero que ocorre no Brasil, o primeiro registro foi em 1901. É uma espécie polífaga com mais de trezentas espécies hospedeiras e está mais adaptada a hospedeiros exóticos (ZUCCHI, 2000c). Os dados obtidos corroboram com essa informação, essa espécie foi obtida principalmente de carambola que é uma espécie exótica (Tabela 3).

Os índices de parasitismo foram em seriguela (13,30%), cajá (9,05%), acerola (0,79%) e carambola (0,46%), nas outras espécies frutíferas apesar de ocorrer infestação de moscas-das-frutas não houve parasitismo (Tabela 4).

**Tabela 4** – Índice de parasitismo (%) e número de parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidos de frutos coletados no município de Araguatins, extremo norte do Tocantins (agosto de 2012 a julho de 2015)

Espécies	Parasitismo (%)	Braconidae		Total
		Macho	Fêmea	
Acerola	0,79	2	0	2
Cajá	9,05	623	726	1.349
Carambola	0,46	5	3	8
Chapéu-de-sol	0,00	0	0	0
Goiaba	0,00	0	0	0
Jambo	0,00	0	0	0
Manga	0,00	0	0	0
Pitanga	0,00	0	0	0
Seriguela	13,30	36	35	71
<b>Total</b>		<b>666</b>	<b>764</b>	<b>1.430</b>

Os parasitoides de espécies do gênero *Anastrepha*, da família Braconidae, principalmente da subfamília Opiinae, são os mais coletados no Brasil (CANAL; ZUCCHI, 2000). Todos os parasitoides emergidos foram da família Braconidae (Tabela 4).

Existe forte associação entre o índice de infestação das moscas-das-frutas, o tamanho do ovipositor do parasitoide e as características físicas dos frutos, tais como a espessura do epicarpo e do mesocarpo, o peso e o tamanho, com os níveis de parasitismo (SIVINSKI; ALUJA; LOPÉZ, 1997).

Os frutos hospedeiros de moscas-das-frutas com epicarpo fino e mesocarpo raso são favoráveis à postura dos parasitoides, independente da espécie de moscas-das-frutas presente, considerando que o parasitismo das larvas/pupas de moscas depende, principalmente, da espécie do fruto hospedeiro e de sua fase de maturação (LEONEL Jr., ZUCCHI; CANAL D., 1996). As larvas que infestam frutos menores e mais leves são mais parasitadas, pois não podem se aprofundar na polpa, facilitando a ação do parasitoide (SIVINSKI; ALUJA; LOPÉZ, 1997). Por outro lado, a espessura da polpa do fruto pode limitar a ação dos braconídeos, reduzindo a percentagem de parasitismo natural. Frutos do gênero *Spondias* (cajá e seriguela) possuem epicarpo fino e mesocarpo raso o que facilita o parasitismo.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os maiores índices de infestação pelo gênero *Anastrepha* foram encontrados em frutos de cajá e de seriguela;

Os maiores índices de infestação, que a espécie *Ceratitis capitata* foi encontrada, ocorreu em frutos de carambola;

Os maiores índices de parasitismo foram encontrados em frutos de seriguela e de cajá;

Todos os parasitoides emergidos pertenciam à família Braconidae.



#### 4 REFERÊNCIAS

AGUIAR-MENEZES, E. L.; FERRARA, F. A. A.; MENEZES E. B. Moscas-das-frutas. In: CASSINO, P. C. R.; RODRIGUES, W. C. (Eds.) **Citricultura Fluminense: principais pragas e seus inimigos naturais**. Seropédica, Universidade Rural. p. 67-84. 2004.

ALUJA, M., GUILLEN, J.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; RIOS, E.; DE LA ROSA, G.; CELEDONIO, H.; MOTA, D. Fruit infesting tephritids (Diptera: Tephritidae) and associated parasitoids in Chiapas, México. **Entomophaga**. Paris, v. 35, p. 39-48. 1990.

ALVARENGA. C. D.; ALVES, D. A.; SILVA, M. A.; LOPES, E. N.; LOPES, G. N. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares da área urbana no norte de Minas Gerais, **Revista caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 25-31, 2010.

ARAÚJO, E. L. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Semi-Árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

ARAÚJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 91-94, 2002.

ARAÚJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.), em Mossoró, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n.1, p. 73-77, 2003.

ARAÚJO, E. L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na Região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.112f.

BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. Hosts and parasitoides of fruit flies (Diptera: Tephritoidea) in the State of Tocantins, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n.6, p. 984-986, 2007b.

BOMFIM, D. A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A.; BRAGANÇA, M. A. L. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 217-223, 2007a.

BRESSAN, S.; TELES, M. C. Lista de hospedeiros e índices de infestação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto-SP. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 20, p. 5-15, 1991.

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**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 17 p. Circular técnica 75.

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 Editora, p. 113-117, 2000.

FOOTE, R. H. **Fruit fly genera in the south of the United States**. Washington: USD, 79p. U.S.D.A., Science and Education Administration, Technical Bulletin 1600. 1980.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; PÉREZ-ALONSO, R.; WHARTON, R. A. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Entomophaga**. Paris, v. 39, p. 171-178. 1994.

LEONEL Jr., F. L.; ZUCCHI, R. A.; CANAL D., N. A. Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades do Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, p. 199- 206. 1996.

LIQUIDO, N. J.; SHINODA, L. A.; CUNNINGHAM, R. T. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. Miscellaneous Publication 7. **Entomological Society of America**, Lanham, MD, 1991.

MALAVASI, A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, 2000. cap. 23, p. 175-181.

MOURA, A. P.; MOURA, D. C. M. Especies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura da goiabeira (*Psidium guajava*) em Fortaleza, Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 65-71. 2006.

MINZÃO, E. R.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Diversidade de moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em áreas de matas decídua e ciliar no Pantanal sul-matogrossense, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.52, n. 3, p. 441-445, 2008.

NORRBOM, A. L.; KORYTKOWSKI, C. A.; ZUCCHI, R. A.; URAMOTO, K.; VENABLE, G. L.; MCCORMICK, J.; DALLWITZ, M. J. ***Anastrepha and Toxotrypana: descriptions, illustrations, and interactive keys***. Version: 29 May 2012. Disponível: em <http://deltaintkey.com/anatox/intro.htm> Acesso em 10 jul. 2015.

NORRBOM, A. L.; KORTKOWSKI, C. A. A revision of the *Anastrepha robusta* species group (Diptera: Tephritidae). Auckland: Magnolia Press. **Zootaxa**, 2182: p. 1-91. 2009,

NORRBOM, A. L.; KORTKOWSKI, C. A. New species of and taxonomic notes on *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Auc-kland: Magnolia Press. **Zootaxa**, 2740: p. 1-23. 2011

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. Moscas-das-Frutas no estado da Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Holos Editora, 327p, p. 235-239, 2000.

OVRUSKI, S.; ALUJA, M.; SIVINSKI, J.; WHARTON, R. A. Hymenopteran parasitoids on fruit-infesting Tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United State: Diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. **Integrated Pest Management Reviews**, Coverage, v. 5, p. 81-107. 2000.

PARANHOS, B. A. J.; WALDER, J. M. M.; ALVARENGA, C. D. Parasitismo de Larvas da mosca-do-mediterrâneo por *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmed) (Hymenoptera: Braconidae) em diferentes cultivares de goiaba. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 243-246, 2007.

PEREIRA, L. G. B. **Moscas-das-frutas: entraves no cultivo de frutíferas**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 2007, 17p.

REETZ, E. R.; KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; DRUM, M. **Anuário brasileiro da Fruticultura 2015**. Editora Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, 2015. 104 p. Disponível em: [http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo\\_edicao/4/2015/03/20150301\\_106c8c2f1/pdf/4718\\_2015fruticultura.pdf](http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2015/03/20150301_106c8c2f1/pdf/4718_2015fruticultura.pdf) /Acesso em: 02/11/2015.

SÁ, R. F. et al. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutass em hospedeiros exóticos e nativos no polo de fruticultura de Anagé, Ba. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.2, p. 401-411,2008.

SALLES, L. A. B. Períodos de ataque e de controle da mosca-das-frutas em pessegueiro. **Horti sul**, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 47-51, 1994.

SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle de moscas-das-frutas sul-americana**. CNPFT – Embrapa. 58 p. 1995.

SALLES, L. A. B. Emergência dos adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) durante o outono e inverno em Pelotas, RS. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, p. 63-69, 1993.

SANTOS, W. S. et al. Infestação Natural de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em umbu-cajá no município de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 859-860, 2005.

SILVA, N. M.; RONCHI-TELES, B. Moscas-das-frutas nos Estados Brasileiros: Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p. 203-209. 2000.

SIVINSKI, J.; ALUJA, M.; LOPÉZ, M. Spatial and temporal distribution of parasitoids of mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) within the canopies of fruit trees. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 90, n.5, p. 604-618. 1997.

SOUZA FILHO, M. F. de. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo**. 1999. 173p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

STECK, G. J.; GILSTRAP, F. E.; WHARTON, R. A.; HART, W. G. Braconid parasitoids of Tephritidae (Diptera) infesting coffee and other fruit in west-Cental Africa. **Entomophaga**. Paris, v. 31, p. 59-67. 1986.

UCHÔA, M. A.; BOMFIM, D. A. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Tocantins. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá, AP. Embrapa Amapá, 2011. Cap. 22, p. 293-297.

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

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no Campus da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 48 n. 3, p. 409-414, 2004.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A.; Análise Quantitativa e Distribuição de Populações de Espécies de *Anastrepha* (Diptera: tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2005.

WALDER, J. M. M. Técnica do inseto estéril: Controle genético. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, cap.19, p. 151-158.

ZILLI, G. N.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biodiversidade Pampeana**, 8:39-45, 2010.

ZUCCHI, R. A. Diversidad, Distribución Y Hospederos Del Género *Anastrepha* em Brasil. En: V. Hernández-Ortiz (Ed.), **Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo**. S y G editores, Distrito Federal, México. 77-100. 2007.

ZUCCHI, R. A. **Fruit flies in Brazil – *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível: em [www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/](http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/) Acesso em 03 mai. 2015.

ZUCCHI, R. A. Lista das espécies de *Anastrepha*, sinonímias, plantas hospedeiras e parasitoides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000a. Cap. 4, p. 41-48.

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, 13-24 p. 2000b.

ZUCCHI, R. A.; SILVA, R. A. **Histórico e estado da arte das pesquisas com moscas-das-frutas no Brasil, com ênfase no bioma Amazônico.** In: I Seminário de Entomologia e Acarologia da Amazônia – SEAMA, v. 1, p. 140-150, 2011.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil.** Ribeirão Preto: Holos Editora, cap. 1, p. 15-22. 2000c.