



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**



NATANAEL SILVA BATISTA

**BIODIVERSIDADE DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE E
LONCHAEIDAE) EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE ALAGOAS**

Rio Largo

2016

Natanael Silva Batista

**BIODIVERSIDADE DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE E
LONCHAEIDAE) EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE ALAGOAS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Alagoas,
para obtenção do título de Mestre
em Agronomia, Área de
Concentração: Produção Vegetal.
Orientador (a):
Prof^a. Dr^a. Sônia Maria Forti Broglio

Rio Largo

2016

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário Responsável: Valter dos Santos Andrade

B333b Batista, Natanael Silva.
Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera : Tephritidae e Lonchaeidae)
em diferentes regiões do estado de Alagoas / Natanael Silva Batista.– 2016.
85 f. : il.

Orientadora: Sônia Maria Forti Broglio.
Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de
Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2016.

Bibliografia: f. 68-85.

1. Moscas frugívoras. 2. Mosca-das-frutas. 3. Índice de infestação.
4. Flutuação populacional. I. Título.

CDU: 632.77

TERMO DE APROVAÇÃO

NATANAEL SILVA BATISTA

(Matrícula 14130231)

**“BIODIVERSIDADE DE MOSCAS FRUGÍVORAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE E
LONCHAEIDAE) EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE ALAGOAS”**


Dissertação apresentada e avaliada pela banca examinadora em dezoito de abril de 2016, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Produção Vegetal” da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS.



Profª. Drª. Sônia Maria Forti Broglio
Presidente



Profª. Drª. Roseane Cristina Prêdes Trindade
Membro



Profª. Drª. Jakeline Maria dos Santos
Membro

RIO LARGO – AL
Abril/2016

A Deus, por todas as vitórias alcançadas,
e pelo amor infinito e inigualável, amigo
fiel e de todas as horas.
DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as maravilhas e bênçãos que me concedeu em toda a minha vida e que sempre me concederá, amigo fiel insubstituível, Rei do universo, Pai da eternidade e príncipe da paz.

Aos meus pais, Roberto Batista e Laurinete Silva Batista, pelo amor e conselhos dados, pelo exemplo de vida e caráter, que foi espelho pra mim, obrigado pela confiança.

À minha orientadora Sônia Maria Forti Broglio, pelo grande ser humano que é, não apenas como profissional, mas também como exemplo de pessoa, amiga e conselheira.

Ao professor Nelson Marisco por todo apoio.

À toda minha família pelo carinho e orações.

Aos Meus sobrinhos Liliane Batista, Jardiel e Henrique Batista, pelo carinho.

Aos Proprietários que cederam os pomares para área de estudos, Dona Tereza Higino e Sr. Luís Higino, Dona Zuleide Veras, José Francisco da Silva, João Firmino, Cristovam Trindade, Milton Barros.

Aos queridos companheiros de laboratório de Entomologia, Jakeline Maria dos Santos, Simone Silva da Costa, Djson Silvestre dos Santos, Luana Melo, César Santos, Artur Moura, Tiago Max, Ingredy Michels, Conrado kaique Santos, Thiago Ramos e Caio Henrique Loureiro de Hollanda Ferreira que tanto me ajudaram.

Aos amigos José Rosildo Tenório dos Santos, Renan Vieira de Alquino, Islan Diego Espíndula, Renato Áquila de Souza, Tiago Max Monteiro, pelo companheirismo.

Aos motoristas, Paulo, Reinaldo e Rogério, que tanto me ajudaram nas coletas.

À Todos, Muito Obrigado

E disse Deus: Eis que vos tenho dado toda
erva que dá semente e que está sobre a face
de toda a terra e toda árvore em que há fruto de
árvore que dá semente; servos-ão para mantimento.
(Gênesis 1:29)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo conhecer a diversidade de moscas-das-frutas e seus hospedeiros em seis municípios de duas regiões (litoral sul e vale do mundaú) do Estado de Alagoas. Quinzenalmente, foram coletados frutos de: carambola, manga, jambo, acerola, pitanga, araçá, laranja, ingá, seriguela, goiaba, massaranduba, tangerina cravo, cajá, laranja lima e juá, de forma aleatória em diferentes alturas da copa das frutíferas e frutos recém-caídos no solo, que estavam em boas condições de conservação e sem orifícios de saída das larvas. Os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas (54 cm x 32 cm) etiquetadas com os dados de campo, contendo uma camada de um cm de areia peneirada e esterilizada em estufa com circulação de ar por 48h a 80 °C, para servir de substrato para pupação. A identificação das espécies do gênero *Anastrepha* foi baseada nas fêmeas principalmente pela observação do ápice do acúleo, seguindo as chaves de identificação. *Ceratitis capitata* foi a espécie que infestou o maior número de espécies de frutíferas. Foram identificadas seis espécies de tefritídeos nas regiões 1 e 2, *Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830), *Anastrepha zenildae* Zucchi, 1979, *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979, *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824). Os dados climáticos de temperatura e precipitação pluviométrica influenciaram no desenvolvimento de moscas-das-frutas em todos os municípios estudados. São identificadas seis espécies de moscas-das-frutas nas regiões 1 e 2, *A. serpentina*, *A. zenildae*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. fraterculus* e *C. capitata*. Goiaba, carambola e seriguela são os frutos que sofrem as maiores infestações de moscas-das-frutas. *Neosilba* foi infestou muitas frutíferas no município de Coruripe, porém com maior predominância em acerola nos demais municípios. *C. capitata* é a espécie associada ao maior número de hospedeiros na região 1 (municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro). *A. fraterculus* foi a espécie associada ao maior número de hospedeiros na região 2 (municípios de Branquinha, União dos Palmares e Santana do Mundaú). *A. fraterculus* foi a espécie dominante e mais frequente. *C. capitata* e *A. fraterculus* foram consideradas espécies constantes.

Palavras-chave: moscas frugívoras, índice de infestação e flutuação populacional.

ABSTRACT

This study aimed to know the diversity of the fruit flies, their hosts in six counties in two regions (south coast and valley Mundaú) of the State of Alagoas. Fortnightly, fruits were collected from: carambola, mango, rose apple, cherry, cherry, guava, orange, ingá, hog plum, guava, Massaranduba, tangerine, clove, hog plum, orange and lime juá so randomly at different times of the crown of fruit and freshly fallen fruit on the ground, which were in good condition of conservation and without exit holes of the larvae. The fruits were placed in plastic trays (54cm x 32cm) labeled with field data having a layer of a cm sieved sand and sterilized in an oven with air circulation for 48 hours at 80 ° C to serve as a substrate for pupation. The identification of the *Anastrepha* species was based on females mainly by observing aculeus the apex, following the identification keys. *C. capitata* was the species that has infested the highest number of fruit (seven) (guava, cherry, rose apple, carambola, mango, hog plum and acerola) from four different families (Myrtaceae, Oxalidaceae, Anacardiaceae and Mapighiaceae). Identified were six species of flies of the fruit in regions 1 and 2, *Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830), *Anastrepha zenildae* Zucchi, 1979 (Diptera: Tephritidae), *Anastrephasororcula* Zucchi, 1979 (Diptera: Tephritidae), *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) and *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae). Os weather temperature data and precipitation influence the development flies to the fruit in all studied. Guava, carambola and hog plum are the fruits that suffer the greatest infestations of flies of the fruit. Neosilba was plagued many fruit in the municipality of Coruripe, but with greater predominance in acerola in other municipalities. *C. capita* is the species associated with the largest number of hosts in Region 1 (the municipalities of Coruripe, Penedo and Junqueiro). *A. fraterculus* was the species associated with the largest number of hosts in region 2 (counties of Branquinha, União dos Palmares and Santana do Mundaú). *A. fraterculus* was the dominant and most common species. *C. capita* and *A. fraterculus* were considered the constant species.

Keywords: fruit flies, infestation index and population fluctuation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Mangabeira, situada no município de Coruripe/AL.....	35
Figura 2- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Santa Margarida, situada no município de Penedo/AL.	35
Figura 3- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado situada no município de Penedo/AL.....	36
Figura 4- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Sucupira, situada no município de Junqueiro/AL	36
Figura 5-Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Boca da Mata, situada no município de Junqueiro/AL.	37
Figura 6- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no assentamento flor do Mundaú, situada no município de Branquinha/AL.....	38
Figura 7- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no sitio Amoras, situada no município de Santana do Mundaú/AL.....	38
Figura 8- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Camaratuba, situada no município de União dos Palmares/AL.	39
Figura 9- Coleta (A), contagem e desinfecção (B) e paisagem dos frutos (C)..	41
Figura 10- Acondicionamento dos frutos em bandejas plásticas (A e B) e conservação dos adultos das moscas (C).....	41
Figura 11- Características morfológicas utilizadas na identificação de <i>Anastrepha</i> spp.	42
Figura 12- Flutuação populacional de <i>Anastrepha</i> spp. e número de frutos na região 1 (municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro) no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015	53
Figura 13-Flutuação populacional de <i>Ceratitis capitata</i> e número de frutos na região 1 (Coruripe, Junqueiro e Penedo, no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.....	55
Figura 14- Flutuação populacional de <i>Anastrepha</i> na região 2 (Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, no período compreendido entre abril de 2014 e abril de 2015.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Municípios, localidade, áreas de coleta, coordenadas geográficas e frutíferas coletadas	33
Tabela 2-Espécies e famílias de plantas coletas nos municípios de Coruripe, Penedo, Junqueiro, União dos Palmares, Branquinha e Santana do Mundaú, no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.	39
Tabela 3- Número total e peso de frutos coletados na região 1 (Coruripe, Penedo, Junqueiro, AL) no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.	45
Tabela 4- Número de pupas de moscas-das-frutas (Dipera: Tephritidae), Lonchaeidae coletadas nos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo, AL no período compreendido entre abril de 2014 e maio de 2015.	45
Tabela 5- Número de moscas-das-frutas (Dipera: Tephritidae) e Lonchaeidae coletadas na região 1 (Coruripe, Junqueiro, Penedo, AL) no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.	46
Tabela 6- Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro, coletadas no período compreendido entre abril de 2014 a maio abril 2015.	46
Tabela 7- Índice de infestação de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e lonchaeidae) nos frutos amostrados nos municípios de Junqueiro, Coruripe e Penedo, no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.	48
Tabela 8- Equações e coeficientes da análise de regressão polinomial, entre moscas do gênero <i>Anastrepha</i> e temperatura média e precipitação pluvial, nos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo, no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.	54
Tabela 9- Equações e coeficientes da análise de regressão polinomial, entre moscas de <i>Ceratitis capitata</i> e temperatura média e precipitação pluvial, nos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo, abril de 2014 a abril de 2015. ..	56
Tabela 10- Análise faunística de moscas-frutas (Diptera: Tephritidade), nos municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro, AL, no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.	58
Tabela 11- Número total de frutos e peso coletados e peso (kg) na região 2 (Branquinha, Santana do Mundaú e União do Palmares, AL) no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.	59

Tabela 12- Número de pupários de moscas frugívoras (Dipera: Tephritidae), Lonchaeidae coletados nos municípios de União dos Palmares, Branquinha e Santana do Mundaú no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.	60
Tabela 13- Número de moscas frugívoras (Dipera: Tephritidae e Lonchaeidae) coletadas nos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, AL, no período compreendido entre abril de 2014 e abril de 2015..	60
Tabela 14- Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, AL, coletadas no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.	61
Tabela 15- Índice de infestação de moscas frugívoras (Dipera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos frutos amostrados na Região 2 (municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares) no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.	63
Tabela 16- Equações e coeficientes da análise de regressão polinomial, entre moscas do gênero Anastrepha e temperatura média e precipitação pluvial, nos municípios de Braquinha, Santana do Mundaú, abril de 2014 a abril de 2015.	66
Tabela 17- Análise faunística de moscas-frutas (Diptera: Tephritidae), nos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, AL, no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.	66

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Moscas frugívoras	15
2.1.1 Principais gêneros de moscas frugívoras.....	15
2.1.2 Ciclo biológico das moscas frugívoras	20
2.1.3 Influência de fatores bióticos e abióticos sobre a flutuação populacional das moscas frugívoras	20
2.1.4 Análise faunística	23
2.1.5 Índice de infestação	25
2.1.6 Plantas hospedeiras.....	26
2.1.7 Monitoramento populacional de moscas-das frutas	28
2.1.8 Controle.....	31
3 MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1 Locais de coleta de frutos	33
3.1.1 Caracterização das áreas de coleta da região 1	35
3.1.2 Caracterização das áreas de coleta da região 2	37
3.2 Coleta e acondicionamento dos frutos	39
3.3 Obtenção dos Adultos das moscas frugívoras	41
3.4 Índice de infestação	42
3.5 Identificação dos adultos de moscas frugívoras	42
3.5 Análise faunística	43
3.5.1 Frequência	43
3.5.2 Constância (C)	43
3.5.3 Riqueza (S)	44
3.5.4 Número de espécies dominantes.....	44
3.6 Obtenção dos dados climáticos	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1 Região 1	44

4.1.1 Índice de infestação da Região 1 (Junqueiro, Coruripe e Penedo)	48
4.1.2 Flutuação populacional de Anastrepha (Região 1).....	52
4.1.3 Flutuação populacional de C. capitata na região 1 (Coruripe, Junqueiro e Penedo).....	55
4.1.3 Análise faunística da região 1	57
4.2 Região 2	59
4.2.1 Índice de Infestação (Região 2).....	63
4.2.2 Flutuação populacional de Anastrepha (Região 2).....	64
4.2.3 Análise faunística de moscas-das-frutas da região 2.....	66
5 CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS	70
ANEXO	87

1INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro colocado no ranking das principais nações produtoras de frutas, ficando atrás apenas da China e da Índia, respectivamente. A gama variada de frutas produzidas no País também é fator relevante para aumentar, em breve, a quantidade exportada, que hoje é inferior a 3% da safra total. Nações desenvolvidas, a exemplo da União Europeia e dos Estados Unidos, são os maiores consumidores, alguns com 100 quilos por habitante ao ano. Já no Brasil, o patamar é considerado muito baixo: são cerca de 40 quilos por pessoa ao ano (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2015).

As moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) constituem um dos maiores grupos de insetos fitófagos mundialmente conhecidos pela sua importância econômica, cujos prejuízos decorrem de danos diretos, através da oviposição no epicarpo ou mesocarpo dos frutos e tecidos das plantas, e à alimentação na fase larval, que se nutrem da polpa do fruto inviabilizando os frutos para consumo in natura e para a industrialização (MALAVASI, 2009). Os danos indiretos referem-se à entrada de micro-organismos patogênicos pelo orifício feito mediante a punctura (NAVA; BOTTON, 2010), além de restrições quarentenárias dos países que não têm a praga (GODOY, 2009). Esses danos influenciam negativamente a produção e os custos relativos aos serviços de monitoramento, controle ou erradicação, o que exige uma complexa logística (RAGA, 2005).

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) estão entre as principais pragas da agricultura mundial, sendo motivo de preocupação especialmente para países tropicais em desenvolvimento que têm na fruticultura um importante componente de sua balança comercial. Essencialmente, os impactos econômicos negativos desses insetos-praga estão associados aos danos diretos (as fêmeas depositam ovos nos frutos, as larvas eclodem e consomem a polpa, inviabilizando a comercialização) e as severas restrições quarentenárias impostas por muitos países para evitar a sua entrada (FOLLETT; NEVEN, 2006; ALUJA; MANGAN, 2008).

Cerca de 35 % das espécies de tefritídeos atacam frutos em fase de desenvolvimento, incluindo muitos comerciais (WHITE E ELSON-HARRIS, 1994). Segundo os mesmos autores, insetos-praga dessa família ocorrem em praticamente todas as áreas produtoras de frutíferas no mundo, e a importância econômica dos mesmos pode ser resumida da seguinte forma: atacam frutos produzidos comercialmente; indivíduos podem se tornar pragas em regiões distantes de sua

origem; restrições quarentenárias precisam ser impostas para limitar a propagação dessas pragas; regulamentações quarentenárias criadas por países importadores podem negar a um país produtor um potencial mercado de exportação ou forçar a adoção de tratamentos de desinfestação onerosos. É muito importante a rápida identificação das moscas-das-frutas interceptadas para prevenir o estabelecimento dessas pragas em novas áreas.

Para garantir áreas livres de moscas-das-frutas, rigorosas regras de quarentena são estabelecidas por países importadores, tais como proibir a importação de frutas de cultivares suscetíveis de áreas infestadas sem tratamento de desinfestação na pós-colheita e proibir viajantes de carregar frutas em sua bagagem (WHITE E ELSON-HARRIS, 1994; NASCIMENTO E CARVALHO, 2000).

Em diversos países os trabalhos com levantamento de espécies de moscas-das-frutas são baseados principalmente em coletas com armadilhas e esporádicas amostragens de frutos (SILVA et al., 2011); conseqüentemente, pouco se conhece a respeito dos hospedeiros e índices de infestação (URAMOTO, 2002). O levantamento com armadilhas permite caracterizar a população quantitativamente e qualitativamente, enquanto a coleta de frutos permite avaliar o nível de infestação e identificar com precisão a associação com o hospedeiro, bem como a abundância e diversidade de inimigos naturais, o que não é possível por meio da utilização de armadilhas para captura dos adultos (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000).

No estado de Alagoas, alguns trabalhos foram realizados, porém o conhecimento das espécies de tefritídeos e lonqueídeos é incipiente, sendo as informações sobre essas pragas pontuais em alguns locais. Neste contexto, o levantamento das espécies de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitoides devem ser intensificados na região, pois se enquadram entre os estudos fundamentais para uma melhor compreensão deste grupo de insetos e para o desenvolvimento de estudos em outras áreas do conhecimento, como ecologia, biologia e estabelecimento de um programa de controle.

Além do estudo de levantamento de espécies, o estudo da flutuação populacional de uma praga também se reveste de importância, visto que é o trabalho inicial para que se determine a sua época de ocorrência, início e picos populacionais, auxiliando na definição das épocas de maior ou menor probabilidade de infestações e danos econômicos.

Em razão da exploração crescente da fruticultura no estado de Alagoas e da importância econômica de moscas-das-frutas para essa atividade agrícola, este trabalho tem como objetivo conhecer a diversidade de moscas-das-frutas e seus hospedeiros em seis municípios em duas regiões diferentes do Estado de Alagoas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Moscas frugívoras

2.1.1 Principais gêneros de moscas frugívoras

2.1.1.1 Gênero *Anastrepha* Schiner, 1869

No Brasil, 115 espécies de *Anastrepha* já foram assinaladas (ZUCCHI, 2008). Destas, seis são particularmente importantes: *Anastrepha striata*(Schiner, 1868), *Anastrepha obliqua*(Macquart, 1835), *Anastrepha fraterculus*(Wiedemann, 1830), *Anastrepha grandis*(Macquart, 1846), *Anastrepha pseudoparallela*(Loew, 1873) e *Anastrepha zenildae*Zucchi, 1979(Diptera: Tephritidae) (URAMOTO; ZUCCHI, 2009; ZUCCHI, 2008).

As espécies de *Anastrepha* podem ser facilmente distinguidas dos demais tefritídeos por apresentarem, em suas asas, o ápice da nervura M curvada. Outros caracteres observados incluem: cerdas oclares curtas e delgadas (exceto *Anastrepha tripunctata*Wulp, 1899e *Anastrepha maya* Hernandez-Ortiz, 2004); cerdas dorsocentrais muito mais próximas do nível da cerda postalar que do nível da supraalar pós-sutural; asa, em geral, com um padrão de manchas denominadas C, S e V, embora em algumas espécies partes dessas faixas possam estar reduzidas ou fundidas e em outras apenas a banda costal e uma faixa na célula cubital estejam presentes (NORRBOM, 2004).O aspecto geral do ápice do acúleo (distância da abertura da cloaca até a extremidade do acúleo) é o principal caráter diagnóstico para a identificação específica de *Anastrepha*. Assim, com poucas exceções, a identificação segura só pode ser baseada em fêmeas (URAMOTO; ZUCCHI, 2009).

No Brasil, o gênero *Anastrepha* foi observado em todos os estados, embora não haja registros publicados para alguns deles (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000).

Hernández-Ortiz e Aluja (1993) realizaram uma revisão sobre os estudos de levantamentos e das espécies de *Anastrepha* nos últimos anos no Brasil, sendo esses levantamentos conduzidos em todos os estados brasileiros: em Sergipe e

Alagoas por Malavasi; Morgante; Zucchi (1980), relataram espécies desse gênero assim como; Fehn (1981) no Paraná; Couturier et al. (1993); Silva (1993); Zucchi; Silva; Silveira Neto (1996); Ronchi-Teles (2000); Silva e Ronchi-Teles (2000); Ronchi-Teles e Silva (2005); Trindade e Uchôa-Fernandes (2006) nos estados de Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima; Nascimento et al. (1993); Araújo; Lima; Zucchi (2000) no Maranhão; Ronchi-Teles; Oliveira; Silva (1998); Oliveira et al. (2000), no estado do Rio Grande do Norte; Kovalski et al. (2000) no estado do Rio Grande do Sul; Sales e Gonçalves (2000) no estado do Ceará; Nascimento e Carvalho, (2000) na Bahia; Martins; Uramoto; Malavasi (2000) no Espírito Santo; Veloso; Fernandes; Zucchi (2000) no estado de Goiás; Menezes et al. (2000) no Piauí; Uchôa-Fernandes e Zucchi, (2000); Rodrigues et al. (2006) nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; Alvarenga; Canal Daza; Zucchi (2000) em Minas Gerais; Araújo; Batista; Zucchi (2000) na Paraíba; Haji e Miranda, (2000) em Pernambuco; Aguiar-Menezes e Menezes, (2000); Ferrara et al. (2005) no Rio de Janeiro; Nora; Hickel; Prado, (2000); Garcia; Campos; Corseuil (2003) em Santa Catarina; Souza Filho; Raga; Zucchi (2000) em São Paulo; Thomazini; Albuquerque; Souza Filho (2003) no Acre; e Bomfim e Uchôa-Fernandes (2006) no Tocantins.

No estado de Alagoas, os estudos com mosca-das-frutas iniciaram-se no ano de 2006, com esporádicas coletas de frutos, resultando no registro de três espécies de *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*, além de *C. capitata* (GONÇALVES et al., 2006). Posteriormente, Santos et al. (2010) realizaram novos registros de *A. antunesi* Lima, 1938 e *A. zenilidae*, além das espécies já registradas. Outros registros foram de *A. pickeli* Lima, 1934 em diferentes municípios (COSTA et al., 2011; SANTOS et al., 2011) e de *Anastrephadissimilis* Stone, 1942 (Diptera: Tephritidae) e *Anastrepha distincta* Greene, 1934 (Diptera: Tephritidae) (SANTOS, 2014).

2.1.1.2 Gênero *Bactrocera* Macquart, 1835

O gênero *Bactrocera* está distribuído principalmente na Ásia tropical, Austrália e Ilhas do Pacífico, com ocorrência secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa e norte da América do Sul. As espécies desse gênero são altamente invasoras, principalmente *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) (MALAVASI, 2001). No Brasil, este gênero está representado por uma única espécie, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae)

(mosca-da-carambola), no entanto ela é restrita ao município de Oiapoque, no Amapá (ZUCCHI, 2000a).

A espécie *B. carambolae* é uma praga nativa da Indonésia, Malásia e Tailândia (VIJAYSEGARAN; OMAN, 1991; KNIGHT, 2000; BRASIL, 2001; MALAVASI, 2003) e foi coletada pela primeira vez na América do Sul em 1975 (KNIGHT, 2000; BRASIL, 2001; MALAVASI, 2001) em Paramaribo, Suriname e no Brasil em março de 1996 no município de Oiapoque, no estado do Amapá (BRASIL, 2003a; MALAVASI, 2001; MARTINS, 2002).

Estudos conduzidos pelo “United States Department of Agriculture (USDA)/Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)”, em 1995, estimaram perdas, em campo, variando em 25% para caju, fruta-pão e acerola e em 50% para carambola devido ao ataque desta praga (MALAVASI, 2001).

Conforme Zucchi (2000) *B. carambolae* caracteriza-se por apresentar asas sem faixas transversais, mesonoto com duas faixas longitudinais amarelas e escutelo também amarelo.

2.1.1.3 Gênero *Ceratitis* MacLeay, 1829

As moscas do gênero *Ceratitis*, que abrangem cerca de 78 espécies, mostram padrões altamente evoluídos de comportamento, que lhes permite superar as pressões da seleção natural e contínua para otimizar o seu sucesso reprodutivo. Entre essas espécies, a mais notória (WHITE, De MEYER, STONEHOUSE, 2000) é a mosca-do-Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) que está distribuída na maioria das regiões tropicais e temperadas do mundo, e constantemente ameaça invadir novas áreas (CAREY, 1991; NORRBOM, 1998). No Brasil, esta espécie foi detectada no início do século XX (IHERING, 1901), sendo considerada uma das pragas de maior importância quarentenária, infestando preferencialmente espécies de frutos introduzidos (MALAVASI E MORGANTE, 1980).

É considerada uma das pragas mais devastadoras de frutas, devido à sua distribuição global, grande variedade de hospedeiros (LIQUIDO; SHINODA; CUNNINGHAM, 1991), rápida dispersão (PAPADOPOULOS; KATSOYANNOS; NESTLE, 2003) e adaptação a baixas temperaturas (DEL PINO, 2000). Esta espécie caracteriza-se por apresentar mesonoto de coloração escura, escutelo branco amarelado, basalmente com duas manchas escuras, separadas ou em contato

estreito, apicalmente com três manchas fundidas, mas fracamente inseridas. As asas possuem listras bem desenvolvidas de coloração predominante branco amarelada com marcas castanhas reduzidas, sendo esta uma característica do gênero. As listras marginais podem ser contínuas ou interrompidas, ocasionalmente separadas ou em contato parcial, apresentando listra cubital livre e listra medial ausente (DE MEYER, 2000).

2.1.1.4 Gênero *Rhagoletis* Loew, 1862

O gênero *Rhagoletis* é composto por aproximadamente 65 espécies, distribuídas principalmente no Novo Mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia. Na América Central e do Sul as espécies pertencentes a este gênero possuem pouca importância. Foram observadas atacando apenas algumas espécies de solanáceas, especialmente tomate (*Solanum lycopersicum* L.) no Chile (WHITE; ELSON-HARIS, 1992). Entretanto, nas áreas temperadas da América do Norte e Europa é considerada uma praga primária, por atacar principalmente frutos de maçã (*Malus domestica* Borkh) (Rosaceae) e cereja (*Eugenia involucrata* DC) (Myrtaceae). Esse gênero tem pouca importância na América do Sul e Central, exceto Chile, onde ataca tomate. É adaptada ao clima frio, com apenas uma ou duas gerações anuais com diapausa no inverno (MALAVASI, 2009).

No Brasil, apenas quatro espécies de *Rhagoletis* foram registradas: *Rhagoletis adusta* Foote, 1981; *R. blanchardi*, data Aczél 1954, *R. ferruginea* Hendel, 1927 e *R. macquart* (Loew, 1873) (ZUCCHI, 2000), sendo caracterizadas como pragas esporádicas, observadas apenas no Sul do país. Somente *R. blanchardi* tem alguma importância econômica por ter sido observada ocasionando danos em tomates no município de Lages em Santa Catarina (ZUCCHI, 2000). *Rhagoletis blanchardi* apresenta antena com flagelo pontiagudo no ápice, tórax com quatro faixas longitudinais amarelas e asa sem faixa costal (ZUCCHI, 2000a).

2.1.1.5 Gênero *Neosilba* McAlpine, 1962

O gênero *Neosilba* McAlpine, 1962 é o maior dentro da família Lonchaeidae (STRIKS E PRADO, 2005). A partir da década de 70, o interesse por estudar *Neosilba* spp. (Lonchaeidae) foi crescente, por ser comum o aparecimento de espécimes em frutos de importância comercial (GATTELLI et al., 2008)

No gênero *Neosilba* existem 19 espécies registradas (restrito ao Novo

Mundo, ocorrendo principalmente na Região Neotropical) (STRIKIS et al., 2011). Larvas de *Neosilba* já foram registradas tendo como hospedeiros frutos das famílias Malpighiaceae, Myrtaceae e Rutaceae, (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002); Anacardiaceae, Annonaceae, Caricaceae, Caryocaraceae, Combretaceae; Lauraceae, Oxalidaceae e Passifloraceae (UCHÔA-FERNANDES et al., 2002); além de Rubiaceae (RAGA et al., 1996), Rosaceae (STRIKIS; PRADO, 2009) e Solanaceae (STRIKIS; PRADO, 2005) entre outros.

Mais recentemente, têm sido constatados danos provocados por espécies de *Neosilba* em várias fruteiras de importância econômica, como laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) (Rutaceae), goiaba (*Pisidium guajava* L.) (Myrtaceae), nêspera (*Eriobotrya japonica* Gray) (Rosaceae) e maracujá (*Passiflora edulis* Sims) (Passifloraceae) (Del Vecchio, 1991; Souza Filho et al., 2002; Uchôa-Fernandes et al., 2003; Strikis, 2005). A intensidade de levantamentos para identificação de espécies de longicóneos vem aumentando em várias regiões do mundo. No Brasil, essa família tem chamado a atenção quanto ao seu *status* como praga, pois tem sido encontrada atacando culturas de importância econômica no país (SOUZA FILHO, 2006).

Alguns autores divergem quanto à importância das espécies do gênero *Neosilba* atacando culturas de interesse econômico. Malavasi, Nascimento, e Carvalho (1994) referem que se trata de um inseto oportunista que realiza suas posturas nos orifícios de oviposição deixados pelos tefritídeos. Uchôa-Fernandes (2003a) e Raga et al. (2004) verificaram grande número de indivíduos obtidos a partir de frutos de citros, o que poderia sugerir que o inseto seja considerado como praga primária da cultura.

Espécies de *Neosilba* infestando frutos de laranjeira foram constatadas no Mato Grosso do Sul por Uchôa-Fernandes et al. (2003), sugerindo a importância econômica destas para o citros. Em São Paulo, Raga et al. (2004) também registraram *Neosilba* spp. em frutos de citros. No entanto, Zucchi et al. (2004) consideraram *Neosilba* spp. como pragas secundárias em citros, uma vez que só infestavam frutos já danificados pelos tefritídeos.

Estes insetos apresentam um corpo de aproximadamente 4 a 5 mm de comprimento e 8 a 9 mm de envergadura, de coloração preta-azulada e asas translúcidas (PARRA, OLIVEIRA, PINTO 2003).

2.1.2 Ciclo biológico das moscas frugívoras

As espécies de moscas frugívoras são insetos holometabólicos. O ciclo de vida ocorre em três ambientes: no solo, no fruto e na vegetação. As fêmeas adultas, ao atingirem a maturação e depois de fecundadas, dirigem-se para os frutos jovens da planta hospedeira, depositando os ovos em número variável. Cada fêmea pode por 800 ovos (*C. capitata*), embora a média se situe próximo dos 300 ovos (THOMAS et al., 2001). Após a oviposição e para temperaturas médias de 29°C, as larvas desenvolvem-se na polpa da fruta durante 6 a 11 dias, originando galerias. No fim do seu desenvolvimento as larvas saem da fruta e as pupas desenvolvem-se no solo (2 a 10 cm de profundidade), estando mais protegidas de possíveis inimigos e adversidades ambientais. Ao fim de 9 a 11 dias, a temperaturas de 26 a 27°C, dá-se a emergência dos adultos. Depois da emergência, o inseto adulto inicia a procura de alimentos de que necessita para atingir a maturidade sexual, de forma a acasalar-se e ovipositar, dando início a um novo ciclo (PEREIRA, 2003).

2.1.3 Influência de fatores bióticos e abióticos sobre a flutuação populacional das moscas frugívoras

Através do estudo da variação populacional da praga ao longo de um período de tempo, é possível determinar a época de maior ocorrência do inseto, com seus picos populacionais (NEVES E LOPES, 2005).

O estudo da flutuação populacional de determinada praga permite conhecer em que época do ano há uma maior incidência de adultos presentes no pomar e quais são os fatores que determinam essa condição (ROCHI-TELES; SILVA, 2005; ZILLI, 2010).

As flutuações populacionais de adultos em pomares comerciais estão relacionadas a duas variáveis: disponibilidade de frutos hospedeiros e condições climáticas (ALUJA, 1994; SALLES, 1995). Dentre os fatores abióticos, destacam-se a temperatura, a umidade relativa, a precipitação pluviométrica e as condições físico-químicas do solo (CHRISTENSONE FOOTE, 1960; BATEMAN, 1972).

Em relação aos fatores climáticos, a temperatura é o principal dado por limitar o número de ovos deixados pelas fêmeas de um inseto, restringindo a própria produção de ovo, a oviposição ou a longevidade das fêmeas (CLARK et al., 1967; (STERN; BOWEN, 1963; BUTTLER-JÚNIOR; LÓPEZ, 1980; HARRISON; KING;

OUZTS, 1985; NOLDUS, 1989). O desenvolvimento das fases do ciclo vital de *A. fraterculus* não ocorre em temperaturas inferiores a 10°C e superiores a 35°C (SALLES, 2000).

Tauper et al. (2000) constataram maior longevidade dos adultos de *A. fraterculus* em temperaturas de 13 e 20°C, enquanto que, a 25°C, a maturação ovariana foi mais rápida e a expectativa de vida menor. MACHADO; SALLES E LOECK (1995), estudando as exigências térmicas desta mesma espécie, constataram que a temperatura base inferior (T_b) e a necessidade em graus-dia (GD) foram de 9,23; 10,27; e 10,78 °C e 52,24; 161,45; e 227,79 GD para as fases de ovo, larva e pupa, respectivamente, indicando que existe influência da variação de temperatura sobre o desenvolvimento desta espécie.

A idade inicial de reprodução das moscas-das-frutas é fortemente influenciada pela temperatura e ocorre entre 8 a 20 dias, dependendo da espécie (BAKER et al., 1944; CELEDONIO-HURTADO et al., 1988; LIEDO et al., 1992).

A faixa ótima de temperatura para que ocorra o melhor desenvolvimento do ciclo de vida de *A. fraterculus* está entre 15 e 27°C. Dentro dessa faixa, por consequência, o aumento populacional passa a depender da qualidade e abundância do hospedeiro (SALLES, 2000).

O desenvolvimento da pupa e da emergência do adulto de *A. fraterculus* acontece em uma faixa restrita de temperatura (20 e 25°C). A formação do adulto ocorre nas temperaturas inferior e superior (15 e 30°C) (BAKER, 1945; MARTINS, 1986; SALLES, 1993). Salles (2000) constatou que nas temperaturas abaixo de 10°C e superiores a 35°C não houve desenvolvimento de nenhuma das fases do ciclo de vida de *A. fraterculus*.

Com relação à *C. capitata*, a sobrevivência é alta nas temperaturas entre 15 e 30°C (MESSENGER; FLITTERS, 1958; VARGAS et al., 1996; DUYCK; QUILICI, 2002).

A umidade e a temperatura podem ser determinantes na população de tefritídeos (BATEMAN, 1972). A temperatura pode influir direta ou indiretamente por meio de efeitos sobre as taxas de desenvolvimento, mortalidade e fecundidade.

Quanto à precipitação pluvial, a falta de umidade no solo pode inviabilizar muitos pupários e provocar a mortalidade de adultos recém-emergidos, devido à dificuldade de ultrapassar o solo seco (BATEMAN, 1972).

Raga et al. (1996) conduziram estudos sobre dinâmica populacional de

moscas-das-frutas em pomar de citros em Presidente Prudente, SP, verificando que os dados sobre flutuação populacional de *C. capitata* estavam negativamente correlacionados com a umidade relativa e a flutuação de espécies de *Anastrepha* com a precipitação pluviométrica e as temperaturas média e mínima.

A umidade relativa e a precipitação pluvial podem ainda exercer influência no desenvolvimento das moscas, uma vez que a fase de pupa ocorre no solo e há a necessidade de umidade para propiciar a emergência dos adultos (ALUJA, 1994).

Supõem-se que somente os adultos que possuem vida livre podem ter a influência direta da umidade do ar (umidade relativa). Ovos e larvas podem ser dependentes da umidade gerada pelos hospedeiros ou por parte destes, onde ovos ou larvas se encontrem. A pupa possui uma capa protetora – o pupário- que é a única parte em contato direto com o solo, de modo que também não deve sofrer efeito direto da umidade do solo. Todavia, pupários que permanecem na superfície do solo ou imediatamente abaixo podem ter a influência da umidade do ar (MALAVASI E ZUCCHI, 2000).

A umidade do solo não tem influência na emergência de adultos, já que esta varia em função da temperatura e não da umidade. Assim, o desenvolvimento do período pupal não sofre influência direta da umidade do solo, mas tem uma influência marcante da temperatura (MALAVASI E ZUCCHI, 2000).

A precipitação pluvial aliada à disponibilidade de hospedeiros são fatores determinantes na população de tefritídeos. Por exemplo, os meses, após as maiores precipitações pluviais e aqueles com maior frutificação da goiabeira em Mossoró, corresponderam ao período com os maiores picos populacionais e níveis de infestação por espécies de *Anastrepha* (ARAUJO E ZUCCHI, 2003).

Fehn (1981) analisando a influência dos fatores climáticos sobre as populações de moscas-das-frutas, na região metropolitana de Curitiba e Irati (PR), concluiu que as populações das mesmas são influenciadas positivamente pela precipitação pluvial. Lima (1997) estudando a flutuação populacional das moscas-das-frutas, concluiu que houve influência principalmente pela disponibilidade dos frutos hospedeiros e pela precipitação pluvial. No entanto, Em alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil (PUZZI; ORLANDO, 1965; PARRA; ZUCCHI; SILVEIRA NETO, 1982; NASCIMENTO et al., 1982), não se constatou correlação entre a flutuação populacional das moscas-das-frutas e a precipitação pluvial.

Entre os fatores bióticos, estão a disponibilidade e abundância de frutos hospedeiros, a dispersão e os inimigos naturais (TAN E SERIT, 1994).

A disponibilidade de hospedeiros influencia a população de *Anastrepha* (ALUJA et al., 1996), pois as maiores infestações ocorrem justamente nos períodos de maior disponibilidade e abundância de frutos hospedeiros (PUZZI E ORLANDO, 1965; MALAVASI E MORGANTE, 1981; SOTO-MANITIU E JIRÓN, 1989).

Nas áreas onde ocorre sucessão de hospedeiros, as populações das espécies polífagas podem se manter em níveis altos em todas as estações do ano. Segundo Malavasi e Morgante (1981), quando há um intervalo sem produção de frutos, as populações podem se manter no estágio adulto e pode ocorrer diminuição no seu tamanho, mas um pequeno número de sobreviventes pode restabelecer a população, já que as fêmeas de tefritídeos polífagos apresentam alta fecundidade.

A espécie *A. fraterculus* é considerada multivoltina, ou seja, com no mínimo seis gerações por ano e que está presente durante todos os meses do ano (MACHADO; SALLES; LOECK, 1995; SALLES, 1995).

O pico da mosca-das-frutas no sul do Brasil acontece entre os meses de novembro e dezembro. Podem ocorrer outros picos fora desse período, mas sempre associados à presença de um ou mais hospedeiros multiplicadores (SALLES, 2001).

Os inimigos naturais, como fator de mortalidade biótica, também afetam as populações de moscas-das-frutas, atuando durante todas as fases de desenvolvimento dos tefritídeos (SUGAYAMA, 2000; CARVALHO; NASCIMENTO; MATRANGOLO; 2000; NASCIMENTO E CARVALHO, 2000).

2.1.4 Análise faunística

A diversidade de uma comunidade deve ser estudada por meio de modelos matemáticos, mas, de acordo com as condições, podem ser empregados diversos índices estatísticos não paramétricos como os referidos por Silveira Neto et al. (1976) e Southwood (1995).

A análise faunística permite analisar a fauna de indivíduos coletados em uma determinada área por um determinado tempo e assim conhecer, principalmente, a diversidade e suas categorias quantitativas. Permite também conhecer a avaliação do impacto ambiental, tendo por base espécies de insetos como indicadores ecológicos. Os principais índices faunísticos avaliados são: frequência, constância,

abundância e dominância das populações, além da riqueza de espécies e o índice de diversidade (SILVEIRA NETO et al., 1995).

Estudos conduzidos em pomares comerciais mostraram que embora várias espécies de moscas-das-frutas estejam presentes, apenas uma ou duas foram consideradas dominantes, e que a dominância das espécies foi influenciada principalmente por fatores ecológicos, como a abundância e a riqueza de espécies de plantas hospedeiras, a complexidade dos pomares e o agroecossistema adjacente e altitude (MALO;BAKER; VALENZUELA, 1987; SOTO-MANITIU EJIRÓN, 1989; ALUJA, 1994).

No Brasil, a maioria dos trabalhos referentes a levantamento de moscas-das-frutas é realizado com o auxílio de armadilhas (ZUCCHI, 2000). Por meio destes estudos têm-se obtido informações relevantes sobre as espécies predominantes nas regiões brasileiras. A maioria destes trabalhos tem se concentrado nas regiões sudeste e sul (MALAVASI; VIRGÍNIO, 2009).

Os trabalhos utilizando armadilhas com foco em análise faunística de moscas-das-frutas no Brasil tem se concentrado principalmente no Sudeste e Sul. Estes estudos têm mostrado a predominância de *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *C. capitata* no Sudeste (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2003, 2004, 2005; AGUIAR-MENEZES et al., 2008). Kovaleski (1997), em levantamento e análise das espécies de moscas-das-frutas em Vacaria, RS, coletou 16 espécies de *Anastrepha*, sendo que apenas duas foram consideradas dominantes. *A. fraterculus* foi predominante, contribuindo com mais de 80% do total de indivíduos capturados e resultando em valores altos do índice de Simpson e constância. *A. fraterculus* foi a espécie mais abundante, constante e frequente em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, RS (GARCIA E CORSEUIL, 1998).

Na região sudeste as espécies predominantes são *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *C. capitata* (URAMOTO, WALDER; ZUCCHI, 2003, 2004, 2005; AGUIAR-MENEZES et al., 2008).

No norte do Brasil, ainda são escassos os trabalhos com moscas-das-frutas, no entanto, há predominância de *A. obliqua* (RONCHI-TELES; SILVA, 2005). Porém, *Anastrepha coronilli* Carrejo e González, 1993 foi determinada como predominante no estado do Amapá (TRINDADE; UCHOA, 2011). Já no centro-oeste brasileiro, as espécies mais abundantes são *Anastrepha daciformis* Bezzi, 1909, *A. obliqua*, *A.*

sororcula e *C. capitata* (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003; MINZÃO; UCHÔA-FERNANDES, 2008).

Silva (1993), por meio de coleta de frutos hospedeiros, caracterizou quatro locais de dois municípios do Amazonas, delimitando-os com relação às espécies de *Anastrepha*. As principais espécies foram *A. obliqua*, *A. fraterculuse* *A. bahiensis* Lima, sendo *A. obliqua* a espécie predominante.

2.1.5 Índice de infestação

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; CARVALHO; MALAVASI, 2000).

Vários fatores podem influenciar o nível de infestação das moscas-das-frutas nos pomares (NASCIMENTO et al., 1982; PARRA; ZUCCHI; SILVEIRA NETO 1982). Segundo Salles (2000) dois fatores são primordiais para influenciar o desenvolvimento do ciclo de moscas-das-frutas: o clima e o hospedeiro.

Em pomares comerciais, onde predomina um único hospedeiro, a maior densidade populacional ocorre na época de maior concentração de frutos maduros (NASCIMENTO E CARVALHO, 2000).

O limite mínimo de infestação por moscas-das-frutas para um hospedeiro ser considerado primário é de 30 pupários/kg de fruto (ARAUJO, 2002). Segundo Sá (2006), seriguela (*Spondias purpurea* L., Anacardiaceae) juá *Ziziphus joazeiro* Mart., Rhamnaceae) e umbu (*Spondias tuberosa* L. Anacardiaceae) foram considerados hospedeiros primários de moscas-das-frutas na Região Sudoeste da Bahia, uma vez que os índices de infestação nesses hospedeiros ultrapassaram 30 pupários/kg de fruto. Corroborando com esses dados além de juá e seriguela, Araújo (2002), identificou também cajarana e goiaba como hospedeiros primários de moscas-das-frutas para a região de Mossoró-Assu.

Diversos estudos revelaram que os índices de infestação variam com a região de estudo, a disponibilidade de hospedeiros e fatores ambientais. A infestação também pode variar dependendo das variedades de uma espécie de fruto ou em diferentes espécies pertencentes a um mesmo gênero frutífera (FERREIRA et al. 2003). Assim, Aluja et al. (1996), estudando flutuação populacional do gênero *Anastrepha*, em pomares comerciais de manga no México, verificaram alta

proporção de infestação por *A. obliqua* (Macquart). Essa espécie foi relatada por Uramoto;Walder; Zucchi (2004) como a de maior infestação nas plantas da família Anacardiaceae. No entanto,Sá (2006) estudando a bioecologia de moscas-das-frutas em pomares comerciais no sudoeste da Bahia constatou baixa infestação em manga quando comparada a outros hospedeiros 0,07 para frutos maduros e 0,03 pupas/kg para frutos “de vez”.

Araújo (2002) constatou em Mossoró/Assu, RN, que as espécies de *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. A goiaba, que é relatada em diversos trabalhos como hospedeiro preferencial de tefritídeos (MALAVASI; MORGANTE, 1980; MENDES, 2001; ARAÚJO, 2002;), apresentou baixo índice de infestação quando comparados com outros hospedeiros (0,4495 pupários\kg) (SÁ, 2006).

Kovaleski (1997) observou que apenas duas das 16 espécies de *Anastrepha* emergiram de frutos coletados em Vacaria - RS. *A. fraterculus* foi obtida de 14 espécies de fruteiras nativas e introduzidas pertencentes a quatro famílias (Myrtaceae, Rosaceae, Passifloraceae e Moraceae). Os maiores índices de infestação foram encontrados em feijoa (Myrtaceae) (8,49 pupários/fruto) e maracujá (7,59 pupários/fruto).

Uchôa-Fernandes et al. (2002) verificaram que *A. sorocula* foi a espécie mais comum, infestando principalmente goiaba no cerrado do Mato Grosso do Sul.

Em cafeeiros, localizados na região Sudoeste da Bahia, Torres (2004) verificou que os índices médios de infestação de moscas-das-frutas foram variáveis em função do período de coleta, origem do fruto, variedade de café e condição de arborização. Esse mesmo autor conseguiu identificar índices de infestação de até 163,89 pupários/kg de frutos.

2.1.6 Plantas hospedeiras

É muito importante conhecer as plantas hospedeiras da mosca-das-frutas no local onde será aplicado um programa de controle dessa praga (NASCIMENTO E CARVALHO, 2000; SALLES, 2001). Segundo Santos (2012) É de fundamental importância associar a espécie de mosca-das-frutas ao seu hospedeiro, para facilitar a tomada de decisão em relação às medidas de controle, pois, tendo o hospedeiro

conhecido e a época de maior incidência, facilitará o manejo e proporcionará maior economia para o produtor, evitando gastos desnecessários em frutos que não são hospedeiros primários ou nem mesmo secundários da praga presente na área ou região.

Realizar o levantamento dos hospedeiros de moscas-das-frutas é essencial para que estes possam ser classificados em dois grupos: os multiplicadores (primários) e os alternativos ou de sobrevivência (secundários) (SALLES, 1993; CARVALHO, 2005). Os hospedeiros multiplicadores são aqueles que multiplicam grande quantidade de moscas e hospedeiros alternativos ou de sobrevivência são aqueles que são infestados ocasionalmente e ou geram baixa quantidade de mosca-das-frutas (SALLES, 2001).

Conforme Norrbom (2001), a maioria das espécies de tefritídeos é fitófaga e oligófaga que ovipositam em um pequeno número de hospedeiros semelhantes na composição química e na ecologia. Elas atacam várias partes da planta como o fruto (polpa e/ou semente), flores, botão floral, caule, folha e a raiz. Entretanto, os frutos são os mais atacados.

De acordo com a utilização de hospedeiros nativos, grande parte das espécies de *Anastrepha* é oligófaga, estenófagas ou monófagas (HERNÁNDEZ-ORTIZ E ALUJA, 1993). Ainda segundo Segundo Hernández-Ortiz & Aluja (1993) estas espécies ampliaram o número de hospedeiros, devido a presença de certas plantas introduzidas no continente americano, principalmente manga (*Mangifera indica* L.) (Anacardiaceae) e *Citrus* sp. (Rutaceae).

A associação das moscas-das-frutas com os hospedeiros é dificultada pelo fato da maioria dos levantamentos de espécies de moscas-das-frutas serem realizados através de armadilhas. No início da década de 90, Hernández-Ortiz e Aluja (1993) catalogaram 40 espécies de plantas hospedeiras de *Anastrepha* spp., entre registros ocasionais e frequentes, no continente americano. Zucchi (2000b) documentou, para todo o território brasileiro, 141 espécies hospedeiras, distribuídas em 30 famílias, registrando 96 espécies de *Anastrepha*.

Até o ano de 2000 havia registro de 94 espécies de *Anastrepha* no Brasil, sendo conhecidos os hospedeiros de apenas 41 (44%) dessas espécies (ZUCCHI, 2000b). Em 11 anos o número de espécies de *Anastrepha* registradas passou para 112, porém houve um aumento de apenas 3% das espécies com hospedeiros conhecidos (ZUCCHI, SILVA; DEUS 2011). Atualmente são 115 espécies registradas

sendo as mais polífagas *A. fraterculus* (associada a 110 espécies de hospedeiros) e *A. obliqua* (associada a 48 espécies de hospedeiros). São registradas 16 espécies de *Anastrepha* infestando hospedeiros da família Myrtaceae, 19 em Sapotaceae, 11 em Anacardiaceae e nove em Passifloraceae (ZUCCHI, 2016).

Segundo Zucchi;Silva e Deus(2011), apenas 47% das espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* possui seus hospedeiros conhecidos, principalmente pelo fato da maioria dos levantamentos serem realizados por meio de armadilhas. Os hospedeiros de moscas-das-frutas pertencem a 38 famílias botânicas, dentre os quais as principais são Anacardiaceae, Myrtaceae, Sapotaceae e Passifloraceae, sendo *A. fraterculus* e *A. obliqua* as espécies com os maiores números de hospedeiros.

No Brasil, os principais hospedeiros de *C. capitata* pertencem às famílias Rutaceae: laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), tangerina (*C. reticulata* Blanco), pomelo (*C. paradisi* Macfad); Rubiaceae: café (*Coffea arabica* L.); Rosaceae: pêssago (*Prunus persica* (L.) Batsch), ameixa (*P. salicina* Lindl), nectarina (*P. persica* var. *nucipersica* (L.) Batsch) e Combretaceae: castanhola (*Terminalia catappa* L.) (MALAVASI; VIRGÍNIO, 2009).

2.1.7 Monitoramento populacional de moscas-das frutas

O controle racional e eficiente das moscas-das-frutas tem como pré-requisito o conhecimento do momento adequado para iniciar as medidas de controle (NASCIMENTO E CARVALHO, 2000).

O monitoramento é uma ferramenta utilizada para mensurar a população dos insetos, sendo que, para moscas-das-frutas, são empregados principalmente frascos caça-moscas McPhail com atrativos alimentares (MONTEIRO et al., 2007).

O monitoramento realizado com armadilhas e coletas de frutos, quando realizados simultaneamente, mostra um resultado mais fidedigno a respeito do pico populacional, e deve ser feito durante todo o ano (ZILLI, 2010).

Segundo Araújo (2002) a amostragem é realizada através da coleta de moscas-das-frutas com armadilhas e coleta de frutos nas plantas dos possíveis hospedeiros e no solo, de forma aleatória. O número e tamanho das amostras são variáveis, de acordo a disponibilidade dos frutos no campo.

2.1.7.1 Monitoramento com armadilhas

Para monitoramento populacional das moscas-das-frutas utilizam-se armadilhas do tipo McPhail ou armadilhas confeccionadas a partir de embalagens plásticas, contendo atrativos alimentares. Este tipo de levantamento é possível tendo em vista que no período de pré-oviposição os adultos buscam proteínas e açúcares para maturação sexual (GALLO et al., 2002; ALUJA, 1994; ALUJA et al., 2001).

As armadilhas McPhail são em forma de sino com uma única entrada na sua parte inferior, podendo ser de plástico ou vidro, e incolores para maior eficiência (MALAVASI; NASCIMENTO; CARVALHO 1994). Salles (1995), por outro lado, menciona que armadilhas de cor amarela são mais atrativas. Outros modelos alternativos de armadilhas podem ser utilizados, como garrafas “pets” e frascos de álcool incolores, ambos com aberturas circulares laterais. Como atrativo alimentar, nas armadilhas McPhail pode ser utilizado proteína hidrolisada, melão de cana, sucos de frutas azedos ou não, vinagre de vinho entre outros (LORENZATO, 1984; VELOSO et al., 1994; SALLES, 1995; DIAS E ARTHUR, 2000). No Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a recomendação é o uso de suco de uva para o monitoramento de espécies de *Anastrepha* em macieira e pessegueiro (Salles, 1998a).

Além de *Anastrepha* spp., a armadilha McPhail com atrativo alimentar, também captura de forma eficiente espécies de outros gêneros de moscas-das-frutas (UCHÔA-FERNANDES et al., 2003a; GARCIA CAMPOS; CORSEUIL., 2003). Conforme Fundecitrus (2004), entre estes atrativos, a proteína hidrolisada tem capturado em maior proporção *C. capitata*, enquanto que o melão de cana-de-açúcar, espécies de *Anastrepha*. O primeiro é diluído a 5% e o segundo a 10%. Para se obter melhor eficiência, realiza-se a mistura da proteína hidrolisada com o melão, na proporção de 2,5% e 5%, respectivamente.

O momento de colocar as armadilhas no pomar depende da espécie de fruta e das cultivares presentes. Como regra geral, a mosca inicia a oviposição quando os frutos estão no período de inchamento. Portanto, as armadilhas devem ser colocadas cerca de 30 dias antes do início desse estágio (SALLES, 1998a). E quanto a avaliação e troca do atrativo devem ser realizadas semanalmente, no verão, ou a cada 10 ou 15 dias, no inverno (Salles, 1995; FUNDECITRUS, 2004).

Para captura específica de *C. capitata* utiliza-se armadilha Jackson, com isca

de feromônio sexual Trimedilure (ácido terc-butil-4 [ou 5]-cloro-2-metil-ciclohexanocarboxílico), de acordo com recomendações de Fundecitrus(2004).

O nível populacional estabelecido para a adoção de medidas de controle populacional para *Anastrepha* spp. é de uma mosca capturada por armadilha de McPhail por dia, em média, ou sete por semana. No caso de *C. capitata*, o nível de controle é de dois machos por armadilha Jackson por dia, ou 14 por semana (MALAVASI; NASCIMENTO; CARVALHO, 1994).

Um problema do monitoramento populacional de moscas-das-frutas, através de atrativos alimentares foi levantado por Thomas (2003) e diz respeito ao grande número de insetos “não-alvo” que são capturados nas tradicionais armadilhas McPhail. Segundo o autor, grande parte destes insetos capturados e referidos como lixo, podem ser predadores, parasitoides ou polinizadores, destacando a importância do uso de armadilhas com atrativos mais específicos.

2.1.7.2 Monitoramento com coletas de frutos

A amostragem de frutos tem por finalidade medir a composição de espécies associadas ao hospedeiro (o que não é possível quando se utiliza armadilhas), avaliar o grau de infestação do pomar e o dano direto causado pelas moscas-das-frutas, (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000). É um dos métodos mais importantes para estudos com mosca-das-frutas, pois além de gerar informações acerca da diversidade de plantas hospedeiras, inimigos naturais e distribuição geográfica, fornece informações fundamentais para a implementação do manejo integrado das espécies-praga, bem como para melhorar compreensão da biologia, ecologia e evolução desse grupo de inseto (ZUCCHI, 2000a; ALUJA et al., 2003).

O fruto deve ser coletado maduro, quando ainda na planta, ou no solo, quando ainda íntegro, sendo acondicionado em recipientes contendo vermiculita, serragem ou areia. Dez a quinze dias após a coleta, o substrato é peneirado para a obtenção dos pupários, os quais são transferidos para novo recipiente contendo vermiculita, onde irão emergir os adultos. Após a emergência, os adultos são colocados em álcool 70 % para identificação por especialistas. Este procedimento é de grande utilidade no estudo de hospedeiros de espécies exóticas de tefritídeos.

2.1.8 Controle

Analisado numa escala histórica e mundial, verifica-se que o controle demoscas-das-frutas, principalmente de *Anastrepha* spp., permaneceu, nas décadas passadas, estagnado do ponto de vista técnico e conceitual, baseando-se na utilização de armadilhas McPhail para o monitoramento, na aplicação de iscas tóxicas e de tratamentos pós-colheita térmicos e com fumigantes (ALUJA, 1994).

O controle de moscas-das-frutas sempre se baseia na integração de vários métodos, uma vez que esses insetos apresentam características que os distinguem como pragas-chave e de importância quarentenária, como alta taxa de fecundidade, elevada percentagem de fertilidade, alta capacidade de dispersão de adultos e facilidade de colonização sob diferentes condições ecológicas (RAGA, 2005).

Tradicionalmente, o manejo das populações de tefritídeos-pragas no Brasil depende basicamente do uso de frascos caça-moscas para o monitoramento e do uso de iscas à base de inseticida mais atraente alimentar (por exemplo, melaço, proteína hidrolisada de milho etc.) para o controle de suas populações (MORGANTE, 1991; MALAVASI et al., 1994). No entanto, a pesquisa científica tem buscado alternativas ecológica, social e economicamente viáveis para o controle de insetos-praga (CARVALHO;NASCIMENTO; MATRANGOLO, 2000).

Assim, o controle biológico assume uma importância cada vez maior nos programas de controle de moscas-das-frutas, já que existe uma exigência global por alimentos isentos de resíduos de agrotóxicos (CAMPANHOLA, 1998).

Dentre os organismos que atuam no de controle biológico natural das moscas-das-frutas, como vírus, bactérias, fungos, nematoides, predadores e parasitoides, estes últimos têm-se destacado como os mais efetivos. Dentre eles os braconídeos destacam-se como os mais utilizados em programas de controle biológico de moscas-das-frutas (BARANOWSKI;GKENN; SIVINSKI, 1993).No final da década de 40, o braconídeo *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) (Hymenoptera: Braconidae), originário do sudeste da Ásia, foi introduzido no Havaí para controlar moscas-das-frutas. A sua criação massal e liberação é realizada no Havaí, Flórida e sul do México (CANCINCO, 1992). No ano de 1987, no México foram liberados 200 mil parasitoides\semana no Vale de Mazapa, para o controle de *Anastrepha ludens* (Loew, 1873) a mosca-das-frutas mexicana (GUILLEN; ENKERLIN; WONG, 1991). Como resultado desse trabalho, verificou-se uma

elevação do índice de parasitismo de 20% para até 60% após a liberação do parasitoide, o que demonstra a eficiência deste agente no controle biológico de moscas-das-frutas.

O uso de parasitoides de moscas-das-frutas não garante o controle adequado da praga, porém pode diminuir as populações da mosca, aumentando a eficiência de outras técnicas de controle (WHARTON, 1989; KNIPLING 1992; GRINGRICH, 1993)

Dentre as alternativas para o controle das moscas-das-frutas na produção orgânica, vários trabalhos têm referido a utilização de extratos vegetais, principalmente, o óleo de nim, extraído das sementes de *Azadirachta indica* (Meliaceae) (STARK et al., 1990; VAN RANDEN E ROITBERG, 1998; DI ILIO et al., 1999; SALLES E RECH, 1999; SINGH, 2003).

Stark et al. (1990) registraram efeito da azadiractina na metamorfose, longevidade e na reprodução de diversos tefritídeos. Van Raden e Roitberg (1998) constataram efeitos do nim sobre a viabilidade e maturação de ovos, além de afetar a sobrevivência de adultos de *Rhagoletis indifferens* Curran (Diptera; Tephritidae), quando alimentados com o extrato de nim misturado à água, logo após a emergência. Em relação a *A. fraterculus*, Salles e Rech (1999) observaram redução na postura e no desenvolvimento larval e pupal, após aplicação de extratos de nim e de cinamomo (*Melia azedarach*), (Meliaceae) na forma líquida e pastosa.

Para Gonçalves; Debarba; Keske (2005), embora os extratos de nim, geralmente, apresentem resultados positivos na redução populacional de *A. fraterculus* em laboratório, isto não tem sido confirmado a campo pelos agricultores. Além disso, apesar de uma parcela dos trabalhos terem demonstrado efeito no controle das moscas-das-frutas, permanece a questão dos efeitos secundários destes produtos sobre inimigos naturais e polinizadores.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Locais de coleta de frutos

A coleta de frutos foi realizada no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

Para fins didáticos as áreas de estudos foram divididas em duas regiões distintas no Estado de Alagoas, a região 1, compreendida por três municípios; Coruripe (10° 07' 32" S 36° 10' 32" W e altitude de 16 m), Junqueiro (09° 55' 31" S 36° 28' 33" W e altitude de 175m) e Penedo (10° 17' 25" S 36° 35' 11" W e altitude de 27 m) situados no Litoral sul alagoano e baixo São Francisco; a região 2 foi formada pelos municípios de Branquinha (09° 14' 44" S 36° 00' 55" W e altitude de 100 m), Santana do Mundaú (09° 10' 05" S 36° 13' 20" W e altitude de 221 m) e União dos Palmares (09° 09' 46" S 36° 01' 55" W e altitude de 155 m) situados no Vale do Mundaú.

A diversidade de espécies de frutíferas coletadas foi variável para cada município, bem como o tamanho da área das propriedades (tabela 1).

Tabela 1: Municípios, localidade, áreas de coleta, coordenadas geográficas e frutíferas coletadas

Município	Localidade	Área (ha)	Coordenadas geográficas	Frutíferas coletadas
Coruripe	Povoado Mangabeira	3	10° 03' 23,3" S e 036° 26' 35.4" W e altitude 130 m	Carambola, manga, Jambo, Acerola, Pitanga, Araçá, Laranja, Ingá, Seriguela e Goiaba

Continua...

Tabela 1-Municípios, localidade, áreas de coleta, coordenadas geográficas e frutíferas coletadas

Município	Localidade	Área (ha)	Coordenadas geográficas	Frutíferas coletadas
Penedo	Povoado Palmeira Alta	4,2	10° 06' 19,8" S e 036° 24' 56,5" W e altitude 138 m	Manga, Acerola, Pitanga, Goiaba e Massaranduba
	Povoado Santa Margarida	11,4	10° 03' 23,5" S e 036° 26' 36,4" W e altitude 112 m	Jambo, Manga, Acerola, Seriguela, Goiaba
Junqueiro	Povoado Sucupira	1,36	09° 58' 06,6" S 036° 28' 04,5" W e altitude 171 m	Tangerina cravo, Manga, Laranja e acerola
	Povoado Boca da Mata	5,54	09° 58' 06,8" S 036° 28' 04,6" W e altitude 171 m	Manga, Acerola, Seriguela, Goiaba, Pitanga, carambola e Araçá
União dos Palmares	Sítio Camaratuba	1,62	09° 10' 05,1" S e 036° 00' 48,2" W e altitude de 177 m	Juá, Goiaba, Acerola, Cajá, manga, Seriguela, Pitanga e Jambo
Branquinha	Assentamento Flor do Mundaú	3,92	09° 12' 49,6" S e 036° 10' 07,7" W e altitude de 193	Cajá, Acerola, Goiaba e Araçá
Santana do Mundaú	Sítio Amoras	14,3	09° 11' 11,2" S e 036° 09' 39,2" W e altitude de 431	Goiaba, Manga, Seriguela, Acerola, Ingá, carambola, Laranja Lima e Araçá

Fonte: Autor, 2016

3.1.1 Caracterização das áreas de coleta da região 1

Nesta região o estudo foi conduzido, em pomares comerciais dos municípios de Junqueiro, Coruripe e Penedo.

A área de coleta do município de Coruripe caracteriza-se por apresentar pomares domésticos e comerciais (acerola) além de vegetação remanescente de floresta atlântica, situado do povoado Mangabeiras (Figura 1), que faz parte do projeto de colonização da Cooperativa Pindorama. Nesta propriedade são realizadas práticas de cultivo natural, sem uso de agrotóxicos, porém utiliza fertilizantes sintéticos. Neste município foi coletada a maior diversidade de frutos (10 das 16 espécies coletadas) tendo acerola como a cultura predominante.

Figura 1-Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Mangabeira, situada no município de Coruripe/AL



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016.

No município de Penedo, as coletas foram realizadas em dois povoados, Santa Margarida e Palmeira Alta, ambos pertencentes ao projeto de reforma agrária da colônia Pindorama. As áreas de coleta são caracterizadas por pomares domésticos e comerciais (acerola), com áreas remanescentes da mata atlântica (Figuras 2 e 3) na qual foi coletada frutos de massaranduba, uma árvore de madeira de lei que está praticamente em extinção na região.

Figura 2-Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Santa Margarida, situada no município de Penedo/AL



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016.

Figura 3- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado situada no município de Penedo/AL



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016.

No município de Junqueiro, foi realizada a coleta em dois povoados, Sucupira e Boca da Mata (Figuras 4 e 5). Cada área de coleta é caracterizada por pomares domésticos, sendo o povoado Sucupira tendo como fruto predominante laranja e cultivo de cana-de-açúcar.

Figura 4-Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Sucupira, situada no município de Junqueiro/AL



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016.

Figura 5- Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Boca da Mata, situada no município de Junqueiro/AL.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016

3.1.2 Caracterização das áreas de coleta da região 2

Nesta região o estudo foi conduzido, em pomares comerciais dos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

No município de Branquinha, a área de coleta é caracterizada por pomar doméstico no assentamento Flor do Mundaú (Figura 6). Na área são aplicados princípios agroecológicos, sem a utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos sintéticos, todavia não possui certificação.

Figura 6-Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no assentamento flor do Mundaú, situada no município de Branquinha/AL.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016.

Em Santana do mundaú, o estudo foi realizado no Sitio Amoras, em que a área era caracterizada por cultivos comerciais orgânicos, possuindo selo orgânico emitido pela ECOCERT (Empresa de Controle e de Certificação). Essa área é uma das unidades demonstrativas de laranja lima orgânica do Estado de Alagoas, atendida pelo Arranjo Produtivo Local (APL de Fruticultura Vale do Mundaú) Sebrae/AL. Nas regiões circunvizinhas aos cultivos são encontradas áreas remanescentes de mata atlântica (Figura 7).

Figura 7-Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no sitio Amoras, situada no município de Santana do Mundaú/AL.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016.

No Município de União dos Palmares, o estudo foi realizado no povoado Camaratuba (Figura 8) que se caracteriza por pomares domésticos, que segue as

normas agroecológicas de cultivo, porém não possui certificação agroecológica. A área circunvizinha ao de coleta mostra sinais de antropismo.

Figura 8-Imagem aérea retirada via satélite, da área de coleta no povoado Camaratuba, situada no município de União dos Palmares/AL.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2016.

3.2 Coleta e acondicionamento dos frutos

Os frutos foram coletados quinzenalmente de forma aleatória em diferentes alturas da copa das frutíferas e frutos recém-caídos no solo, que estavam em boas condições de conservação e sem orifícios de saída das larvas. O número de frutos coletados foi variável de acordo com a sazonalidade de cada espécie hospedeira e disponibilidade deles (Tabela 2).

Tabela 2-Espécies e famílias de plantas coletas nos municípios de Coruripe, Penedo, Junqueiro, União dos Palmares, Branquinha e Santana do Mundaú, no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

Municípios	Espécies hospedeiras			Nº de frutos e peso (kg)	
	Família	Nome científico	Nome comum		
Coruripe	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	517 (14,45)	
	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	89 (13,11)	
	Myrtaceae	<i>Syzigium malacense</i> L.	Jambo	35 (1,72)	
	Malpighiaceae	<i>Malpighia glaba</i> L.	Acerola	1721 (9,36)	
	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	489 (1,11)	
	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> L.	Araçá	77 (0,74)	
		Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Laranja	24 (3,78)
		Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	19 (0,18)
		Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	200 (1,78)

Continua...

Tabela 2: Espécies e famílias de plantas coletas nos municípios de Coruripe, Penedo, Junqueiro, União dos Palmares, Branquinha e Santana do Mundaú, no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

Municípios	Espécies hospedeiras			Nº de frutos e peso
	Família	Nome científico	Nome comum	
Penedo	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	101 (3,95)
	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	116 (29,43)
	Myrtaceae	<i>Syzigium malacense</i> L.	Jambo	86 (4,58)
	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	341 (1,38)
	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela	107 (1,21)
	Sapotaceae	<i>Manikara huberi</i>	Massaranduba	35 (0,24)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	245 (9,82)
Junqueiro	Malpighiaceae	<i>Malpighia glaba</i> L.	Acerola	2477 (8,63)
	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	27 (1,19)
	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	121 (34,39)
	Malpighiaceae	<i>Malpighia glaba</i> L.	Acerola	234 (0,93)
	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> L.	Araçá	44 (0,40)
	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	36 (59,38)
	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Laranja	95 (15, 69)
	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	72 (0,81)
	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> L.	Tangerina	76 (6,33)
		Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Laranja
Branquinha	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	116 (8,13)
	Anacardiaceae	<i>Spondias lutea</i> L.	Cajá	680 (9,54)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	66 (53,74)
	Malpighiaceae	<i>Malpighia glaba</i> L.	Acerola	466 (2,96)
União dos Palmares	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> L.	Araçá	14 (0,07)
	Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juá	32 (0,14)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	189 (19,94)
	Malpighiaceae	<i>Malpighia glaba</i> L.	Acerola	26 (0,17)
	Anacardiaceae	<i>Spondias lutea</i> L.	Cajá	100 (1,09)
	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	35 (0,31)
	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	24 (8,78)
	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	40 (0,17)
Santana do Mundaú	Myrtaceae	<i>Syzigium malacense</i> L.	Jambo	21 (0,4)
	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	241 (29,29)
	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	9 (3,46)
	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela	441 (4,03)
	Malpighiaceae	<i>Malpighia glaba</i> L.	Acerola	324 (1,45)
	Fabaceae	<i>Inga affinis</i> L.	Ingá	18 (0,65)
	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	93 (3,37)
	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> L.	Araçá	236 (1,84)

Fonte: Autor, 2016

As amostras, devidamente rotuladas (data da coleta, local e hospedeiro), foram transportadas para o Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde foi realizada uma triagem, visando principalmente o descarte de frutas atacadas por doenças; efetuando-se, também, a contagem, pesagem e identificação por espécie de frutífera. Em seguida foi realizada a desinfecção dos frutos, através da imersão dos mesmos em água e hipoclorito de sódio 1% (Figura 9).

Figura 9: Coleta (A), contagem e desinfecção (B) e pesagem dos frutos (C)



Fonte: Autor, 2016

3.3 Obtenção dos Adultos das moscas frugívoras

Os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas (54 cm x 32 cm) etiquetadas com os dados de campo, contendo uma camada de um cm de areia peneirada e esterilizada em estufa com circulação de ar por 48h a 80 °C, para servir de substrato para pupação. Em seguida, os recipientes foram cobertos com tecido do tipo voil fixado com elástico às bordas do recipiente e deixados em temperatura média de 26 °C \pm 1 °C e umidade relativa média de 70% \pm 10%, medidas com termohigrômetro digital. Após dez dias realizou-se a contagem dos pupários, os quais foram transferidos para placas de Petri, contendo uma camada de 0,5 cm de areia esterilizada até a emergência das moscas frugívoras. Os insetos emergidos (moscas) foram conservados em microtubos plásticos contendo álcool a 70% (figura 10).

Figura 10: Acondicionamento dos frutos em bandejas plásticas (A e B) e conservação dos adultos das moscas (C).



Fonte: Autor, 2016

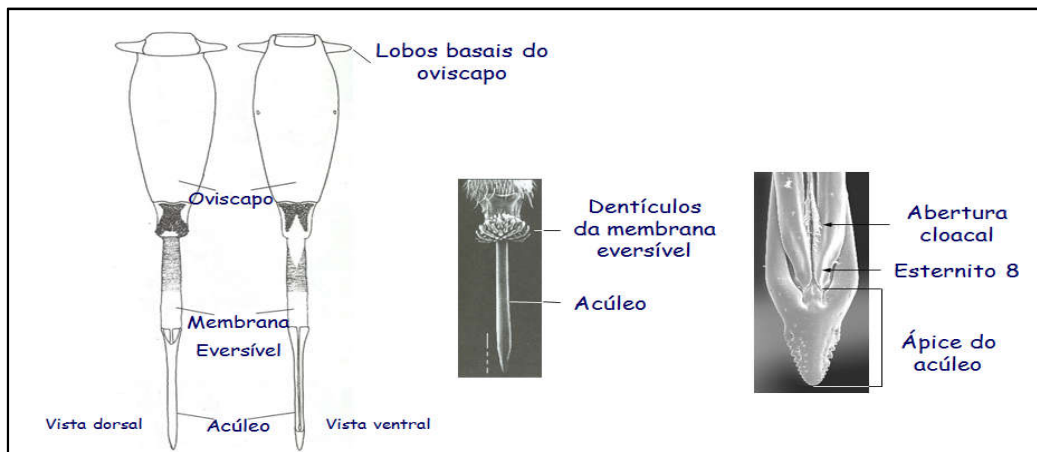
3.4 Índice de infestação

Os índices de infestação das moscas frugívoras foram calculados a partir da divisão do número total de pupários pelo total de frutos de cada espécie coletada (pupários/fruto) e número total de pupários pelo peso total (kg) de cada espécie coletada (pupários/kg de fruto).

3.5 Identificação dos adultos de moscas frugívoras

A identificação das espécies do gênero *Anastrepha* foi baseada nas características morfológicas das fêmeas (Figura 11), principalmente pela observação do ápice do acúleo, seguindo as chaves de identificação (ZUCCHI, 2000a). Exemplos de moscas foram identificados como *Ceratitis* pelo diagnóstico das características morfológicas descritas por Foote (1980). Não foi necessária a confirmação dos exemplares de *C. capitata*, já que somente ocorre essa espécie no Brasil. Já exemplares de *Neosilba* foram identificados até gênero seguindo a metodologia proposta por McAlpine e Steyskal (1982).

Figura 11: Características morfológicas utilizadas na identificação de *Anastrepha* spp.



Fonte: Norrbom et al. 1999

3.5 Análise faunística

Os dados obtidos através das coletas quizenais, referentes aos adultos de *Anastrepha* spp., e *Ceratitis capitata* foram utilizados nos estudos da análise faunística visando caracterizar e procurando delimitar cada uma das comunidades. A análise faunística das espécies de moscas-das-frutas foi elaborada com base em Silveira Neto et al., (1976) e Uramoto; Walder; Zucchi, (2005).

3.5.1 Frequência

A frequência indica a proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra. Foi calculada de acordo com a fórmula:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Onde: n_i : número de indivíduos da espécie i e N : total de indivíduos da amostra.

3.5.2 Constância (C)

Porcentagem de amostras em que uma determinada espécie esteve presente sendo calculada de acordo com a fórmula:

$$C = \frac{p \cdot 100}{N}$$

Onde: p : número de amostras com a espécie e N : número total de amostras tomadas.

Classificação das espécies quanto à constância:

- Espécie constante (w): presente em mais de 50% das amostras
- Espécie acessória (y): presente em 25-50% das amostras
- Espécie acidental (z): presente em menos de 25% das amostras

3.5.3 Riqueza (S)

Registrou-se o número total de espécies observadas na comunidade.

3.5.4 Número de espécies dominantes

Uma espécie é tida como dominante quando apresenta frequência superior a $1/S$, onde S é o número total de espécies na comunidade.

3.6 Obtenção dos dados climáticos

Os dados de temperatura foram obtidos através do programa computacional Estima_T ®. Já os dados de precipitação foram obtidos na secretaria de recursos hídricos do estado de Alagoas (anexo 1).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Região 1

Nos municípios que compõem a região 1 (Coruripe, Junqueiro e Penedo) foram coletados 7.638 frutos totalizando 181, 92 kg. Apesar de em Penedo ter sido coletado o maior número de frutos, o maior peso ocorreu em Junqueiro, com o menor número de frutos coletados dos três municípios (Tabela 3), esse fato ocorreu devido predominância de frutos maiores como laranja e manga, nesse município.

Tabela 3- Número total e peso de frutos coletados na região 1 (Coruripe, Penedo, Junqueiro, AL) no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

Local	Número de frutos coletados	Peso (kg)
Coruripe	3.346	52,13
Penedo	3.462	55,47
Junqueiro	830	74,32
Total	7.638	181,92

Fonte: Autor, 2016

Foram obtidos 4.979 pupários nos três municípios, com destaque para o município de Coruripe, que apresentou o maior número de *Anastrepha C. capitata* lonqueídeos (2.485). Em todos os municípios, o maior número de pupários foi de espécies do gênero *Anastrepha* (3.291), seguido de *C. capitata* (969) e *Neosilba* (719) (Tabela 4).

Tabela 4- Número de pupas de moscas-das-frutas (Dipera: Tephritidae), Lonchaeidae coletadas nos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo, AL no período compreendido entre abril de 2014 e maio de 2015.

Municípios	Nº de pupas de Tephritidae e Lonchaeidae			Total
	<i>Anastrepha</i> spp.	<i>C. capitata</i>	<i>Neosilba</i> spp.	
Coruripe	1430	611	444	2.485
Penedo	843	224	160	1.227
Junqueiro	1018	134	115	1.267
Total	969	719	3291	4.979

Fonte: Autor, 2016

Dos frutos provenientes da região 1 emergiram 2.729 espécimes de *Anastrepha* spp., *C. capitata*. e *Neosilba* spp.. Em todos os municípios *Anastrepha* apresentou o maior número de espécimes quando comparado com *C. capitata* e *Neosilba* spp. sendo município de Coruripe com maior número de adultos coletados (1.489), seguido de penedo e Junqueiro respectivamente com, 669 e 571 adultos (Tabela 5).

Tabela 5- Número de moscas-das-frutas (Dipera: Tephritidae) e Lonchaeidae coletadas na região 1 (Coruripe, Junqueiro, Penedo, AL) no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

Municípios	<i>Anastrepha</i> spp.		<i>Ceratitis</i> spp.		<i>Neosilba</i> spp.		Total
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Coruripe	514	300	220	274	97	84	1.489
Junqueiro	264	187	39	41	19	21	571
Penedo	257	182	72	72	45	41	669
Total	1.035	669	331	387	161	146	2.729

Fonte: Autor, 2016

Resultados semelhantes foram observados por Chiaradia et al (2004) que estudando a flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, observaram que o número de espécimes de *Anastrepha* foi maior que o de *C. capitata*. Santos (2012) também observou um maior número de espécies de *Anastrepha* (11.205) do que de *C. capitata* (133) no município de Maceió, AL.

A espécie *C. capita* foi a que infestou o maior número de frutíferas (oito) (goiaba, pitanga, jambo, carambola, manga, seriguela, acerola e laranja) de cinco famílias distintas (Myrtaceae, Oxalidaceae, Anacardiaceae, Mapighiaceae e Rutaceae) (Tabela 7).

Tabela 6- Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro, coletadas no período compreendido entre abril de 2014 a maio abril 2015.

Municípios	espécies	Família	Espécie-hospedeira
Coruripe	<i>A. fraterculus</i>	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>) (46)
		Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (9)
	<i>A. obliqua</i>	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>) (176)
		Anacardiaceae	Manga (<i>M. indica</i>) (2)
			Seriguela (<i>S. purpurea</i>) (57)
		Myrtaceae	Jambo (<i>S. malacense</i>) (2)
			Pitanga (<i>E. uniflora</i>) (1)
	<i>A. sororcula</i>	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>) (3)
	<i>A. zenilidae</i>		Seriguela (<i>S. purpurea</i>) (1)
	<i>C. capitata</i>	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i> L.) (143)
		Mapighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i> L.) (100)
		Anacardiaceae	Manga (<i>M. indica</i> L.) (5)
		Seriguela (<i>S. purpurea</i> L.) (12)	
Myrtaceae		Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (12)	
	Pitanga (<i>E. uniflora</i> L.) (2)		

Continua...

Tabela 6- Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro, coletadas no período compreendido entre abril de 2014 a maio abril 2015.

Municípios	espécies	Família	Espécie-hospedeira
Coruripe	<i>Neosilba spp.</i>	Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>) (8)
		Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava.</i>) (11)
			Araçá (<i>P. cattleianum</i>) (3)
			Jambo (<i>S. malacense</i> L.) (1)
			Pitanga (<i>E. uniflora</i> L.) (2)
			Acerola (<i>M. glaba</i>) (54)
			Seriguela (<i>S.purpurea</i> L. (2)
Rutaceae	Laranja (<i>C.sinensis</i>) (1)		
Fabaceae	Ingá (<i>Z.malacense</i>) (2)		
Penedo	<i>A. fraterculus</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (131)
	<i>A. obliqua</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (1)
	<i>A. sororcula</i>	Anacardiacea	Manga (<i>M. indica</i>) (42)
		Anacardiaceae	Manga (<i>M. indica</i>) (1)
	<i>A. serpentina</i>	Sapotaceae	Massaranduba (1)
	<i>C. capitata</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (5)
	<i>Neosilba spp.</i>	Mapighiaceae	Pitanga (<i>E. uniflora</i>) (9)
			Jambo (<i>S. malacense</i>) (5)
			Acerola (<i>M. glaba</i>) (53)
			Manga (<i>M. indica</i>) (2)
			Acerola (<i>M. glaba</i>) (37)
Jambo (<i>S. malacense</i>) (1)			
Goiaba (<i>P. guajava</i>) (1)			
Junqueiro	<i>A. fraterculus</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (118)
	<i>A. obliqua</i>	Myrtaceae	Araçá (<i>P. cattleianum</i>) (8)
		Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (124)
		Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>) (13)
		Oxalidaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>) (1)
		Anacardiaceae	Manga (<i>M. indica</i>) (1)
	<i>A.sororcula</i> Zucchi	Myrtaceae	Seriguela (<i>S.purpurea</i>) (3)
	<i>A.zenildae</i> Zucchi	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (8)
			Araçá (<i>P. cattleianum</i>) (2)
	<i>C. capitata</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i>) (3)
			Goiaba (<i>P. guajava</i>) (4)
			Acerola (<i>M. glaba</i>) (20)
	<i>Neosilba spp.</i>	Malpighiaceae	Carambola (<i>A. carambola</i>) (12)
			Rutaceae
Myrtaceae			Goiaba (<i>P. guajava</i>) (15)
Malpighiaceae			Acerola (<i>M. glaba</i>) (3)
Rutaceae			Tangerina cravo (<i>C.reticulata</i>) (3)

Fonte: Autor, 2016

A espécie *A. fraterculus* esteve associada com três espécies hospedeiras (carambola, goiaba e araçá) de duas famílias diferentes Oxalidaceae e Myrtaceae, respectivamente.

A espécie *A.obliqua* infestou seis espécies de frutíferas hospedeiras (carambola, manga, seriguela, jambo, pitanga e goiaba) de três famílias diferentes, Oxalidaceae, Anacardiaceae e Myrtaceae, respectivamente.

A espécie *A.sororcula* infestou três frutíferas hospedeiras de três famílias diferentes, carambola (Oxalidaceae), manga (Anacardiaceae) e goiaba (Myrtaceae). A espécie *A.zenilda* infestou frutos de seriguela e goiaba, das famílias Anacardiaceae e Myrtaceae, respectivamente.

Já com relação à *A. serpentina* foi observado, que infestou frutos de massranduba (Sapotaceae).

Exemplares do gênero *Neosilba* estiveram associado a 11 espécies hospedeiras (carambola, goiaba, pitanga, araçá, jambo, acerola, laranja, tangerina cravo seriguela, manga e ingá) de seis famílias diferentes (anacardiaceae, fabaceae, Malpighiaceae, myrtaceae, rutaceae, oxalidaceae).

4.1.1 Índice de infestação da Região 1 (Junqueiro, Coruripe e Penedo)

Nos municípios que compõem a área 1, foram encontrados 4.979 pupários. tendo *Anastrepha* o maior número (3.291), *Ceratitis* (969) e *Neosilba* (719). Os maiores índices de infestação foram do gênero *Anastrepha* (Tabela 8).

Tabela 7- Índice de infestação de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e lonchaeidae) nos frutos amostrados nos municípios de Junqueiro, Coruripe e Penedo, no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

			Índice de infestação								
Frutos	Nº de frutos	Peso (kg)	Nº de pupários			Pupários/frutos			Pupários/kg		
			<i>Ana</i> ¹	<i>Cera</i> ²	<i>Neo</i> ₃	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>
Acerola	234	0,93	0	46	14	0	0,2	0,05	0	49,46	15,05
Araçá	44	0,40	49	2	0	1,11	0,04	0	122,5	5	0
Carambola	27	1,19	45	35	0	1,66	1,29	0	37,81	29,41	0
Goiaba	116	8,138	856	31	85	7,37	0,26	0,73	105,2	3,8	10,44
Laranja	95	15,69	1	15	0	0,01	0,15	0	0,06	0,95	0
Tangerina cravo	76	6,33	0	0	16	0	0	0,21	0	0	2,52
Manga	121	34,4	9	0	0	0,07	0	0	0,26	0	0
Seriguela	72	0,81	57	3	0	0,79	0,04	0	70,37	3,7	0

J
U
N
Q
U
E
I
R
O

Continua...

Tabela 7- Índice de infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos frutos amostrados nos municípios de Junqueiro, Coruripe e Penedo no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

			Índice de infestação									
Frutos	Nº de frutos	Peso (kg)	Nº de Pupários			Pupários/frutos			Pupários/kg			
			Ana ¹	Cera ²	Neo ₃	Ana	Cera	Neo	Ana	Cera	Neo	
C O R U R I P E	Acerola	1721	9,36	0	148	291	0	0,08	0,16	0	15,8	31,08
	Araçá	77	0,74	15	0	9	0,19	0	0,11	20,27	0	12,16
	Carambola	517	14,48	1011	403	88	1,95	0,77	0,17	69,82	27,15	6,07
	Goiaba	101	3,95	67	13	21	0,66	0,12	0,20	16,96	3,29	5,31
	Laranja	24	3,78	0	0	3	0	0	0,12	0	0	0,79
	Manga	89	13,114	13	8	0	0,14	0,08	0	0,99	0,61	0
	Pitanga	489	1,11	18	13	22	0,03	0,02	0,04	16,21	11,71	16,81
	Jambo	35	1,72	9	0	1	0,25	0	0,02	5,23	0	0,58
	Seriguela	200	1,78	249	29	5	1,24	0,14	0,02	139,8 8	16,29	2,80
			Índice de infestação									
Frutos	Nº de frutos	Peso (kg)	Nº de pupários			Pupários/fruto			Pupários/kg			
			Ana ¹	Cera ²	Neo ₃	Ana	Cera	Neo	Ana	Cera	Neo	
P E N E D O	Acerola	2477	8,63	0	138	120	0	0,05	0,04	0	15,99	13,9
	Goiaba	245	9,82	584	38	17	2,38	0,15	0,06	59,47	3,86	1,71
	Jambo	86	4,58	3	19	12	0,03	0,22	0,13	0,65	4,14	2,62
	Manga	116	29,43	189	2	10	1,62	0,01	0,08	6,42	0,06	0,33
	Pitanga	341	1,38	30	27	1	0,08	0,07	0,00 2	21,73	19,56	0,72
	Seriguela	107	1,21	10	0	0	0,09	0	0	8,26	0	0
	Massaranduba	35	0,24	8	0	0	0,22	0	0	33,33	0	0

¹Anastrepha ²Ceratitidis ³Neosilba

Fonte: Autor, 2016

Costa (2012), avaliando a diversidade de moscas-das-frutas no estado de Alagoas, também encontrou os maiores índices de infestação do gênero *Anastrepha*.

Em todos os municípios estudados não houve infestação de *Anastrepha* em acerola.

No município de Junqueiro ocorreram infestações de *Anastrepha* em araçá, carambola, laranja, manga e seriguela. Já nos frutos de acerola e tangerina cravo não houve infestação. Os maiores índices de infestação pupários/kg foram observados, nos frutos de araçá, goiaba e seriguela, 122,5; 105,2 e 70,37, respectivamente e o menor em laranja com apenas 0,06 pupários/kg. Esses dados corroboram com os dados de Santos (2012) que realizando levantamento populacional de moscas-das-frutas em cultivo orgânico e convencional em Maceió-AL, encontrou em araçá, índice de infestação de 277,59 no cultivo orgânico e 101,01 pupários/kg no cultivo convencional.

Em Mossoró/Assu-RN, Araújo et al. (2005) estudando a preferência de moscas-das-frutas em hospedeiros nativos e exóticos no Rio Grande do Norte encontraram os maiores índices de infestação de *Anastrepha* em juá, cajarana e goiaba, com índices médios de 67,7; 32,3 e 32,1 pupários/kg, respectivamente.

Já com relação à *C.capitata*, no município de Junqueiro, houve infestação nos frutos de acerola, araçá, carambola, goiaba, laranja e seriguela, e não houve infestação em tangerina cravo e em manga. Os maiores índices de infestação foram registrados em acerola (49,46 pupários/kg) e carambola (29,41). Esses dados foram superiores aos que foram encontrados por Santos (2012), que constatou no fruto de acerola índice de infestação de 4,43 pupários/kg de fruto em cultivo convencional. No entanto, esse mesmo autor encontrou índice de infestação superior em carambola 83,73 e 82,50 pupários/kg de fruto em carambola nos cultivos orgânico e convencional em Maceió-AL, respectivamente.

Ainda no município de Junqueiro para o gênero *Neosilba* observou-se infestação em acerola, goiaba e tangerina cravo. Não houve infestação em araçá, carambola, laranja, manga e seriguela. Os maiores índices foram observados em acerola com 15,05 pupários/kg e em goiaba 10,44 pupários/kg de fruto.

Dados semelhantes foram obtidos por Costa (2012) no município de Maceió-AL, em frutos de acerola e goiaba com 18,7 e 24,1 pupários/kg de fruto, respectivamente, sendo os maiores índices de infestação nesse município.

ZUCCHI et al. (2004) consideraram *Neosilba* spp. como pragas secundárias em citros, uma vez que só infestavam frutos já danificados pelos tefritídeos. Tal fato, não foi ocorrido no presente trabalho, pois, foi constatada a presença de *Neosilba* em tangerina cravo, sem que tivesse ocorrido a infestação por tefritídeos.

No município de Coruripe, houve infestação de *Anastrepha* em araçá, carambola, goiaba, manga, pitanga, jambo e seriguela; e não houve infestação apenas em acerola e em laranja. Os maiores índices de infestação ocorreram em seriguela, com 139,88 pupários/kg, carambola (69,82) e em araçá (20,27). Sá et al. (2008) observaram que frutos da família Anacardiaceae apresentaram as maiores infestações por *A. fraterculus* e *A. obliqua*.

A preferência dos tefritídeos do gênero *Anastrepha* pela família Anacardiaceae é citada em vários trabalhos (CANAL, 1997; MENDES, 2001; ARAÚJO, 2002).

Com relação à *C. capitata*, no município de Coruripe, houve infestação nos frutos de acerola, carambola, goiaba, manga, pitanga e seriguela. Não houve infestação dessa espécie em araçá, laranja e jambo. Os maiores índices de infestação para *C. capitata* ocorreram em carambola, seriguela e acerola, 27,15; 16,29 e 15,8 pupários/kg, respectivamente. Feitosa et al. (2007) relatando o primeiro registro de moscas-das-frutas em carambola nos municípios de Teresina, Altos e Parnaíba no estado do Piauí, concluíram que em Altos, o maior índice de *C. capitata* no fruto de carambola foi de 3,66 pupários/fruto. No entanto Sá et al. (2008) não detectaram infestação de moscas-das-frutas em carambola.

Ainda no município de Coruripe, observou-se infestação de gênero *Neosilba* em acerola, araçá, carambola, goiaba, laranja, pitanga, jambo e seriguela. Apenas em manga não houve infestação pelo gênero. Os maiores índices de infestação do gênero *Neosilba* foram verificados nos frutos de acerola (31,08) e pitanga (16,81), sendo os índices desse gênero, maiores do que em *Anastrepha* e *Ceratitis* nesses dois frutos (Tabela 7). Resultados diferentes foram obtidos por Gattelli et al. (2008), que avaliando a associação de moscas frugívoras às mirtáceas e laranjeira “Céu” na região do Vale do Rio Caí, Rio Grande do Sul, verificaram predominância de *A. fraterculus* sobre espécies do gênero *Neosilba* em frutos de pitanga.

No município de Penedo, houve infestação de *Anastrepha* spp. em todos os frutos, exceto em acerola. Os maiores índices de infestação foram nos frutos de goiaba, massarandubae pitanga, 59,47; 33,33 e 21,73 pupários/kg.

Dias e Silva (2014) estudando sobre moscas-das-frutas na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, relataram que o maior índice de infestação de *A. fraterculus*, foi no fruto de cerejeira, com 57,6 pupários/kg.

Com relação a *C. capitata* no município de Penedo, houve infestação em acerola, goiaba, jambo, manga e pitanga, e não ocorreu infestação apenas em

seriguela e em frutos de massaranduba. Os índices de infestação de *C. capitata* foram maiores em pitanga e acerola, 19,56 e 15,99 pupários/kg, respectivamente.

Araujo et al. (2005) relataram infestação de *C. capitata* em acerola, porém as maiores infestações ocorreram em kunquat, carambola e seriguela (159,1; 118,8 e 34,2 pupários/kg, respectivamente).

Com relação à *Neosilba* spp. no município de Penedo, houve infestação nos frutos de acerola, goiaba, jambo, manga e pitanga, não havendo em seriguela e em frutos de massaranduba. Bittencourt et al. (2006) verificaram espécies do gênero *Neosilba* em armadilhas do tipo McPhail em pomares comerciais nos frutos de acerola, goiaba, mamão, maracujá, pitanga e seriguela.

A maior infestação do gênero *Neosilba* foi observada em acerola com 13,9 pupários/kg. Verificou-se também, maior infestação do gênero *Neosilba* do que em *Anastrepha* nos frutos de jambo e em manga, este último com relação a *C. capitata* (Tabela 8).

4.1.2 Flutuação populacional de *Anastrepha* (Região 1)

Foram capturados no presente estudo 1.704 espécimes de *Anastrepha* nos três municípios que compõem a região 1 (Coruripe, Junqueiro e Penedo) (Figura 12).

No município de Coruripe, em todos os meses de coleta foram observados adultos de *Anastrepha*. O maior pico populacional nesse município ocorreu em janeiro/2015 com 215 espécimes, tal fato se deu principalmente devido à coleta de frutos de seriguela bastante infestados nesse mês. O maior pico populacional começou a aumentar a partir do mês de dezembro/2014 até março/2015.

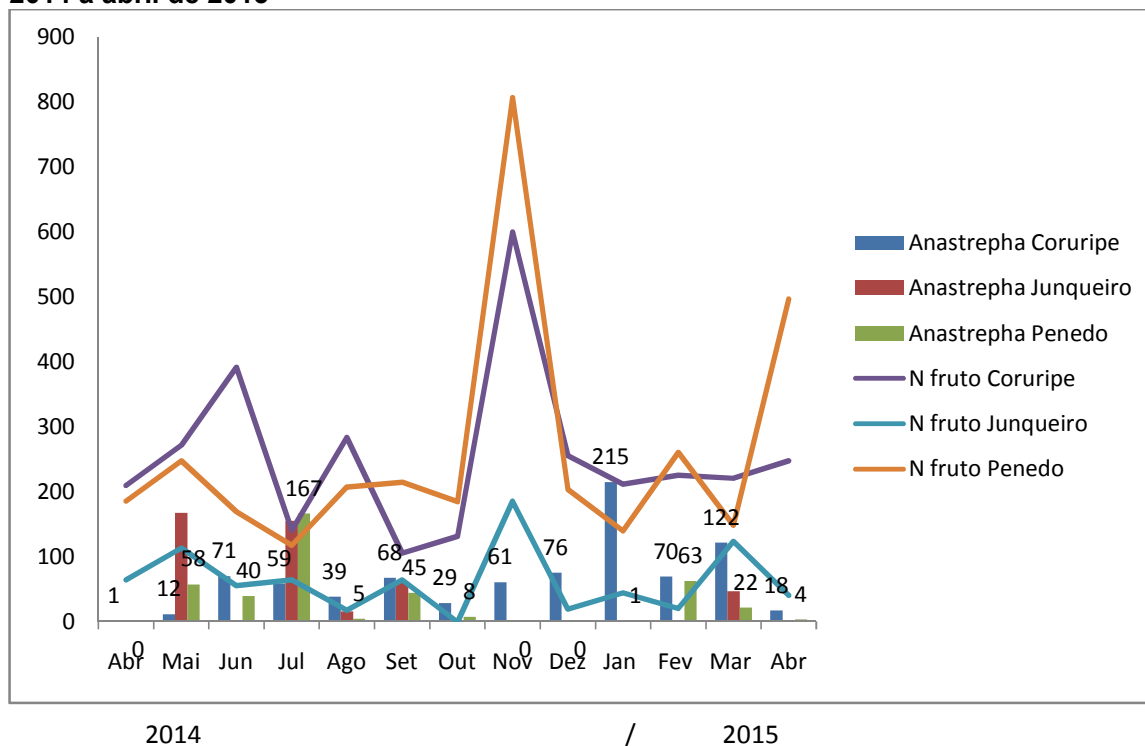
No município de Junqueiro os maiores picos populacionais ocorreram nos meses de maio e julho de 2014, com 168 e 156 espécimes coletados, respectivamente. Houve espécimes de *Anastrepha* apenas nos meses de abril a setembro de 2014 e no mês de março de 2015 (Figura 12).

No município de Penedo o maior pico populacional de *Anastrepha* foi no mês de julho, com 167 espécimes. Houve espécimes coletados na maioria dos meses, exceto em abril, novembro e dezembro de 2014, e em janeiro de 2015 (Figura 12).

Corsato (2004) avaliando a flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais constatou que os níveis populacionais

mantiveram-se relativamente altos em todo o período de coleta, exceto em julho, outubro, novembro e dezembro/1999.

Figura 12-Flutuação populacional de *Anastrepha* spp. e número de frutos na região 1 (municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro) no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015



Fonte: Autor, 2016

Os valores dos coeficientes de correlação (r) e determinação (R^2) dos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo das equações de regressão polinomial de *Anastrepha* em função da temperatura e precipitação estão na Tabela 9.

O valor do coeficiente de correlação (r) obtido na equação de regressão polinomial para *Anastrepha* em Coruripe foi de 0,6483 indicando assim, que houve correlação positiva entre o número de espécimes coletados e a temperatura média nesse município. O valor do coeficiente de determinação (R^2) obtido na equação de regressão para *Anastrepha* foi de 0,4204 ou seja essa equação explica em 42,04% esse fenômeno (Tabela 8).

No município de Junqueiro, o valor do coeficiente de correlação (r), obtido na equação da análise de regressão foi de 0,5058 indicando que houve correlação positiva entre o número de espécimes de *Anastrepha* e a temperatura média. O valor do coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,2559, indicando que essa equação explica em apenas 25,59% esse fato (Tabela 8). Outros fatores podem ter

influenciado o número de espécimes de *Anastrepha*, como sazonalidade de hospedeiro, visto que nesse município, os hospedeiros principais foram araçá, seriguela e goiaba e não houve coleta desses frutos em todos os meses do ano.

No município de Penedo, o valor do coeficiente de correlação (r), obtido na equação da análise de regressão foi de 0,4405, indicando que houve correlação positiva entre o número de espécimes de *Anastrepha* e a temperatura média. O valor do coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,1941, indicando que essa equação explica em 19,41% esse fato (Tabela 8).

Em todos os municípios da região 1, houve correlação positiva entre o número de *Anastrepha* e a temperatura média. Resultados semelhantes foram encontrados por Chiaradia (2004), que relatou que existe correlação positiva entre número de *Anastrepha* e a temperatura média. De acordo com Salles (2000) a faixa ótima de temperatura para que ocorra o melhor desenvolvimento do ciclo de vida de *A. fraterculus* está entre 15 e 27°C. Dentro dessa faixa, por consequência, o aumento populacional passa a depender da qualidade e abundância do hospedeiro.

Tabela 8-Equações e coeficientes da análise de regressão polinomial, entre moscas do gênero *Anastrepha* e temperatura média e precipitação pluvial, nos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo, no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Dados climáticos	Local	Equação	R^2	r
Temperatura média (°C)	Coruripe	$y = -1,5122x^4 + 156,05x^3 - 5990,5x^2 + 101498x - 640866$	0,4204	0,6483
	Junqueiro	$y = 4,486x^4 - 437,71x^3 + 15993x^2 - 259356x + 2E+06$	0,2559	0,5058
	Penedo	$y = -1,6319x^4 + 158,93x^3 - 5789,8x^2 + 93504x - 564800$	0,1941	0,4405
Precipitação pluvial (mm)	Coruripe	$y = -2E-06x^4 + 0,0009x^3 - 0,1254x^2 + 5,048x + 76,695$	0,6632	0,8143
	Junqueiro	$y = -9E-08x^4 + 5E-05x^3 - 0,0104x^2 + 0,6327x - 3,8827$	0,478	0,6913
	Penedo	$y = -7E-08x^4 + 6E-05x^3 - 0,0143x^2 + 1,2349x - 13,735$	0,4568	0,6758

Fonte: Autor, 2016

Os coeficientes de determinação (R^2) de Coruripe, Junqueiro e Penedo foram, 0,6632; 0,478 e 0,4568, respectivamente. E os valores dos coeficientes de correlação (r) 0,8143, 0,6913 e 0,6758, indicando que houve alta correlação positiva entre o número de *Anastrepha* e a precipitação pluvial nesses municípios. No entanto, Araújo et al. (2008) obtiveram dados diferentes, constataram fraca correlação

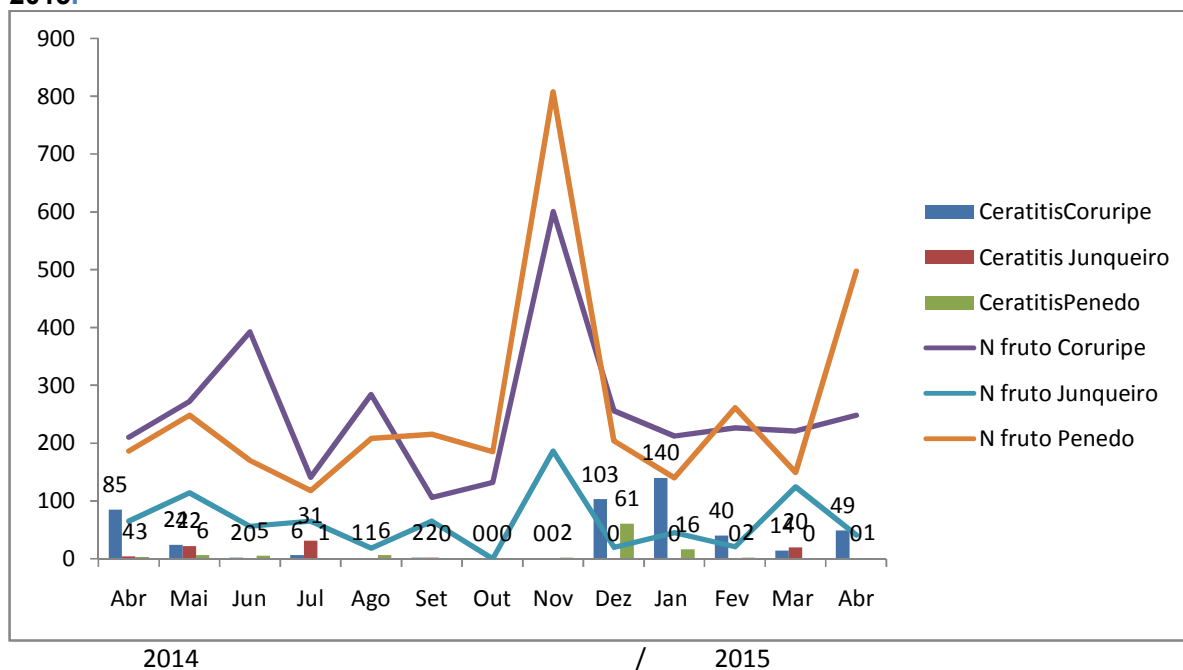
negativa ($r = -0,12$) entre o número de *Anastepha* e a precipitação pluvial no município de Russas no Ceará.

Ronchi-Telles e Silva (2005), em levantamentos realizados no Estado do Amazonas, constataram a ocorrência de picos populacionais de *Anastrepha* spp. ao longo do ano, independentemente do volume de chuvas, demonstrando que a precipitação não seria o fator preponderante na flutuação populacional destas espécies.

4.1.3 Flutuação populacional de *C. capitata* na região 1 (Coruripe, Junqueiro e Penedo)

Foram capturados 718 adultos de *C. capitata* nos três municípios que compõem a região 1 (Figura 13).

Figura 13: Flutuação populacional de *Ceratitís capitatae* número de frutos na região 1 (Coruripe, Junqueiro e Penedo, no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015).



Fonte: Autor, 2016

No município de Coruripe, o mês que apresentou o maior nível populacional de *C. capitata* foi em janeiro/15, com 140 espécimes e nos meses de junho a setembro de 2014 apresentaram os menores picos. Nos meses de outubro e novembro de 2014 não houve espécimes coletados, no entanto no mês seguinte,

dezembro, houve um nível populacional considerável que se estendeu até abril de 2015.

No município de Junqueiro, o maior nível populacional de *C.capitata* ocorreu no mês de julho. Neste mesmo município, houve espécimes de *C.capitata* nos meses de abril, maio, julho, agosto e setembro de 2014 e no ano de 2015 apenas no mês de março.

No município de Penedo, o maior nível populacional foi no mês de dezembro/14, com 61 espécimes de *C.capitata* e o menor em fevereiro de 2015 (dois espécimes). Não houve espécimes nos meses de outubro e novembro de 2014 e em março de 2015. Esse fato ocorreu devido à sazonalidade de alguns hospedeiros, principalmente de acerola, nesse município.

Esses dados são semelhantes aos obtidos por Chiaradia et al. (2004) que avaliando flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, obtiveram 208 espécimes de *C.capitata* no município de Chapecó. Esses espécimes foram capturados no período de dezembro de 1999 a julho de 2000; e de abril a junho de 2000 houve uma redução no número.

Os valores dos coeficientes de correlação (r) e determinação (R^2) dos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo das equações de regressão polinomial de *C. capitata* em função da temperatura média estão tabela 9.

Tabela 9- Equações e coeficientes da análise de regressão polinomial, entre moscas de *Ceratitis capitata* e temperatura média e precipitação pluvial, nos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo, abril de 2014 a abril de 2015.

Dados climáticos	Local	Equação	R^2	r
Temperatura média (°C)	Coruripe	$y = 2,1911x^4 - 206,57x^3 + 7300,9x^2 - 114646x + 674861$	0,4751	0,6892
	Junqueiro	$y = 0,4338x^4 - 42,629x^3 + 1569,4x^2 - 25654x + 157100$	0,0478	0,2186
	Penedo	$y = 4,4203x^4 - 414,57x^3 + 14565x^2 - 227178x + 1E+06$	0,5793	0,7611
Precipitação pluvial (mm)	Coruripe	$y = -3E-07x^4 + 8E-05x^3 + 0,0022x^2 - 2,0891x + 136,18$	0,6723	0,8199
	Junqueiro	$y = -9E-08x^4 + 5E-05x^3 - 0,0104x^2 + 0,6327x - 3,8827$ $R^2 = 0,478$	0,478	0,6913
	Penedo	$y = 4E-08x^4 - 4E-05x^3 + 0,0129x^2 - 1,5443x + 60,42$	0,5322	0,7295

Fonte: Autor, 2016

Os valores dos coeficientes de determinação foram altos em todos os municípios da região 1, exceto para Junqueiro ($R^2=0,0478$) que conseqüentemente

apresentou o menor coeficiente de correlação ($r=0,2186$), indicando que houve fraca correlação positiva entre o número de *C.capitata* e a temperatura média. Nos municípios de Penedo e Coruripe o coeficiente de correlação foi de $0,7611$ e $0,6892$, indicando forte correlação positiva entre o número de indivíduos de *C.capitata* e a temperatura média. Esses dados corroboram com os de Garcia & Corseuil (1999) que avaliaram influência de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas em pomares de pessegueiro em Porto Alegre no Rio Grande do Sul, constatando correlação positiva da temperatura sobre *C.capitata*, sendo esse fator o principal interveniente climático nessa praga. No entanto, Zahler (1991) estudou a flutuação populacional de moscas-das-frutas em dois pomares comerciais de mangueira no Distrito Federal e observou que não existiu correlação entre os fatores climáticos e as populações de mosca.

Os valores dos coeficientes de correlação (r) e determinação (R^2) dos municípios de Coruripe, Junqueiro e Penedo das equações de regressão polinomial de *C. capitata* em função da precipitação estão na tabela 9.

Em todos os municípios houve alta correlação positiva entre o número médio de *C. capitata* e a precipitação pluvial, com os respectivos coeficientes de correlação (r), $0,8199$; $0,6913$ e $0,7295$ em Coruripe, Junqueiro e Penedo, respectivamente. E os coeficientes de determinação (R^2) foram $0,6723$; $0,478$ e $0,5322$, indicando que a equação de regressão polinomial explica em $67,23$, $47,8$ e $53,22\%$ respectivamente esse fenômeno. Araújo et al. (2008) também relataram correlação positiva dos fatores climáticos sobre *C. capitata*. A precipitação além de ter efeito direto sobre as larvas desse inseto, influencia também na disponibilidade de hospedeiros. Garcia e Corseuil (1999) relataram que entre outros fatores meteorológicos, a precipitação pluvial exerceu influência sobre *C. capitata*.

4.1.3 Análise faunística da região 1

Os índices faunísticos foram calculados apenas para as fêmeas identificadas de *Anastrepha* e *Ceratitis*.

No período de 12 meses de amostragem, considerando todas as coletas realizadas, foram capturadas 6 espécies de moscas-das-frutas, sendo cinco do gênero *Anastrepha* e apenas uma do gênero *Ceratitis* nos três municípios. A partir dos resultados de cada município foi registrado o parâmetro de Riqueza ($S=5$) para determinar a diversidade destas espécies nos municípios (Tabela 10).

Tabela 10- Análise faunística de moscas-frutas (Diptera: Tephritidae), nos municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro, AL, no período compreendido entre abril de 2014 a maio de 2015.

Municípios	Espécies	N	Dominância*	Amostras**	Frequência	Constância	Riqueza
Coruripe	<i>A. fraterculus</i>	55	N	5	9,5	23,8	Z
	<i>A. obliqua</i>	23	D	8	41,46	38,09	Y
		8					
	<i>A. sororcula</i>	6	N	3	0,52	14,28	Z
	<i>A. zenilidae</i>	1	N	1	0,17	4,76	Z
	<i>C. capitata</i>	27	D	15	47,73	71,42	W
		4					5
Penedo	<i>A. fraterculus</i>	13	D	8	51,57	38,09	Y
		1					
	<i>A. obliqua</i>	47	N	5	18,5	23,80	Y
	<i>A. sororcula</i>	3	N	2	1,18	9,52	Z
	<i>A. serpentina</i>	1	N	1	0,39	4,76	Z
	<i>C. capitata</i>	72	N	7	16,14	33,33	Y
							5
Junqueiro	<i>A. fraterculus</i>	15	D	7	69,29	33,33	Y
		8					
	<i>A. obliqua</i>	10	N	2	4,38	9,52	Z
	<i>A. sororcula</i>	16	N	5	7,01	23,8	Z
	<i>A. zenilidae</i>	3	N	3	1,31	14,28	Z
	<i>C. capitata</i>	41	N	7	17,98	33,33	Y
							5

N = Total de fêmeas coletas; w = constante, y = acessória, z = acidental

*d = dominante, n = não dominante ** número de amostras com a espécie

Fonte: Autor, 2016

No município de Coruripe, *C. capitata* e *A. obliqua* foram as espécies dominantes e apresentaram as maiores frequências, 47,73 e 41,46; respectivamente, o maior número dessas duas espécies possivelmente, foi devido a presença hospedeiros exóticos como carambola e acerola. Resultados semelhantes foram encontrados por Bomfim; Uchôa-fernandes; Bragança (2007) que avaliando a diversidade de moscas-das-frutas em dois municípios do Tocantins (Porto e Nacional e Palmas) constataram que *A. obliqua* e *C. capitata* foram dominantes.

Costa (2012) estudando a biodiversidade de moscas-das-frutas e seus parasitoides em diferentes microrregiões do estado de Alagoas constatou que *C. capitata* foi mais frequente, nos municípios de Maceió, Junqueiro e Anadia,

Nos municípios de Penedo e Junqueiro, *A. fraterculus* foi dominante, portanto foi a espécie mais frequente nesses dois municípios, (51,57) e (69,29). Garcia et al. (2003) constaram que *A. fraterculus* foi mais frequente em todos os municípios estudados em Santa Catarina (Chapecó, Cunha, Porã, São Carlos e Xanxerê)

Com relação à constância, *C.capitata* foi espécie mais constante em Coruripe (71,42), *A. fraterculus* em Penedo (38,09) e em Junqueiro *C. capitata* e *A. fraterculus* apresentaram a maior constância, (33,33). *A. fraterculus*, foi constante também na maioria dos municípios estudados por Garcia et al. (2003). A única espécie constante (W) foi *C. capitata* em Coruripe, ainda nesse município, uma acessória (Y) e duas espécies foram acidentais (Z). Em Penedo três espécies foram acessórias (Y), *A. fraterculus*, *A.obliqua* e *C.capitata*, e duas acidentais, *A. sororcula* e *A. serpentina*. No município de Junqueiro, *A. fraterculus* e *C.capitata* foram acessória (Y) e as demais foram acidentais (Z) (Tabela 10). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2013) avaliando a flutuação populacional e análise faunística de moscas-das-frutas, no município de Areias, PB, classificou *C.capitata*, *A. fraterculus*, *A.obliqua* como constantes (W).

4.2 Região 2

Foram coletados 5.183 frutos na região 2 (Branquinha, Santana do Mundaú e União do Palmares), totalizando 126,17 quilos de frutos (Tabela 11).

Tabela 11- Número total de frutos e peso coletados e peso (kg) na região 2 (Branquinha, Santana do Mundaú e União do Palmares, AL) no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Local	Número de frutos	Peso (kg)
Branquinha	1325	28,17
Santana do Mundaú	1443	46,16
União dos Palmares	2415	51,84
Total	5183	126,17

Fonte: Autor, 2016

Nos municípios da região 2, os números de pupário de *Anastrepha* spp., *C. capitata* e *Neosilba* foram de 3.990, sendo que desse total, 3.564 foram de *Anastrepha* e apenas 296 e 130 para *Neosilba* e *C.capitata*, respectivamente (Tabela 12).

Tabela 12: Número de pupários de moscas frugívoras (Dipera: Tephritidae), Lonchaeidae coletados nos municípios de União dos Palmares, Branquinha e Santana do Mundaú no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Municípios	Nº de pupas de Tephritidae e Lonchaeidae			Total
	<i>Anastrepha</i> spp.	<i>C. capitata</i>	<i>Neosilba</i> spp.	
Branquinha	1055	06	26	1087
Santana do Mundaú	1302	17	149	1468
União dos Palmares	1207	107	121	1435
Total	3564	130	296	3990

Fonte: Autor, 2016

Levantamentos com coleta de frutos geralmente é obtido um número de moscas-das-frutas, quando comparado com levantamentos feitos com armadilhas. Corsato (2004) realizou levantamento populacional de moscas-das-frutas no norte de Minas Gerais e constatou que o número de *C. capitata* foi de 3.251 espécimes em armadilhas, no entanto, no levantamento feito com coleta de frutos o número de *C. capitata* foi de apenas 219 espécimes.

O número total de moscas na região 2 foi de 1.825 espécimes (Tabela 14). O maior número de moscas foi de *Anastrepha* com 1.622, representando 88,87% do total de moscas coletadas, sendo maior o número de fêmeas (851) do que machos (771) (Tabela 13). Araújo et al. (2008) em seus levantamentos, também encontraram número maior de *Anastrepha* (1.116) do que *C. capitata* (48 exemplares), em pomares de goiaba.

Tabela 13: Número de moscas frugívoras (Dipera: Tephritidae e Lonchaeidae) coletadas nos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, AL, no período compreendido entre abril de 2014 e abril de 2015.

Municípios	<i>Anastrepha</i> spp.		<i>Ceratis</i> spp.		<i>Neosilba</i> spp.		Total
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Branquinha	211	240	0	0	18	1	470
Santana do mundaú	322	329	2	2	31	59	745
União dos Palmares	238	282	11	19	29	31	610
Total	771	851	13	21	78	91	1.825

Fonte: Autor, 2016

Nos municípios da região 2 (Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, coletaram-se exemplares de quatro espécies do gênero *Anastrepha*, *A.*

fraterculus, *A.obliqua*, *A.sororcula* e *A.zenilda* além de *C. capitata*. *A.fraterculus* foi a espécie que apresentou o maior número de exemplares em todos os municípios, seguida de *A.obliqua* e *A.sororcula*, apenas um espécime de *A.zenilda* foi coletado no município de Santana do Mundaú. *C. capitata* esteve presente apenas no município de União dos Palmares (Tabela 14). Garcia, Campos, Corseuil (2003) constataram que *A.fraterculus* foi a espécie que esteve presente em maior quantidade em todos os municípios estudados em Santa Catarina.

Nessa região foram coletados 5.183 frutos (126,17 quilos), onde foram amostradas 11 espécies de frutíferas: manga, seriguela, acerola, ingá, carambola, araçá, laranja lima, juá, goiaba, pitanga e jambo. Desse total, não houve infestação nos frutos de ingá, juá, laranja lima e jambo.

Tabela 14- Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, AL, coletadas no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Municípios	espécies	Família	Espécie-hospedeira
Branquinha	<i>A. fraterculus</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (169)
		Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i> L.) (1)
		Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i> L.) (3)
			Seriguela (<i>S. purpurea</i> L.) (2)
	<i>A.obliqua</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (13)
		Anacardiaceae	Cajá (<i>S. lutea</i> L.) (5) Seriguela (<i>S. purpurea</i> L.) (2)
Santana do Mundaú	<i>A.sororcula</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (15)
		Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i> L.) (2)
	<i>A. fraterculus</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (225) Seriguela (<i>S. purpurea</i> L.) (14) Araçá (<i>Psidium cattleianum</i> L.) (2)
		Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (32)
			Oxalidaceae
		<i>A.sororcula</i>	Myrtaceae
<i>Neosilba</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (18) Araçá (<i>Psidium cattleianum</i> L.) (1)	
	Anacardiaceae	Manga (<i>M.indica</i> L.) (1)	

Continua...

Tabela 14-Famílias e espécies hospedeiras de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, AL, coletadas no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Municípios	espécies	Família	Espécie-hospedeira
	<i>Neosilba</i>	Fabaceae	Ingá (<i>Ingá vera</i>) (9)
União dos Palmares	<i>A. fraterculus</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (155)
			Pitanga (<i>E. uniflora</i> L.) (1)
			Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (5)
	<i>A. obliqua</i>	Anacardiaceae	Seriguela (<i>Spondias purpurea</i> L.) (11)
			Cajá (<i>S. lutea</i> L.) (4)
			Manga (<i>M.indica</i> L.) (1)
	<i>A. sororcula</i>	Myrtaceae	Manga (<i>M.indica</i> L.) (1)
			Seriguela (<i>Spondias purpurea</i> L.) (15)
			Cajá (<i>S. lutea</i> L.) (32)
	<i>A. zenildae</i>	Myrtaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (5)
Manga (<i>M.indica</i> L.) (1)			
Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (17)			
<i>C. capitata</i>	Malpighiaceae	Pitanga (<i>E. uniflora</i> L.) (2)	
		Seriguela (<i>Spondias purpurea</i> L.) (2)	
<i>Neosilba</i>	Malpighiaceae	Goiaba (<i>P. guajava</i> L.) (3)	
		Acerola (<i>M. glaba</i> L.) (6)	
		Anacardiaceae	Manga (<i>M.indica</i> L.) (4)
		Myrtaceae	Jambo (<i>S. malacense</i>) (3)
		Malpighiaceae	Acerola (<i>M. glaba</i>) (22)

Fonte: Autor, 2016

A espécie *A. fraterculus* esteve associada a seis espécies de frutíferas: goiaba, acerola, cajá, seriguela, araçá e pitanga, sendo assim, a espécie de moscas mais polífaga. Dados semelhantes foram obtidos por Uramoto; Martins e Zucchi (2008) que realizaram levantamentos de moscas-das-frutas em pomares comerciais de papaia em áreas remanescentes de Mata Atlântica em Linhares-ES, constatando que *A. fraterculus* foi a espécie mais polífaga, infestando 14 espécies diferentes. Diferentemente, Santos (2012) realizando levantamento populacional em cultivos orgânico e convencional em Maceió-AL, constatou que a espécie mais polífaga foi *A. obliqua*.

A espécie *A. obliqua* foi associada a cinco hospedeiros: goiaba, cajá, seriguela, carambola e manga.

A. sororcula foi encontrada em três hospedeiros: goiaba, pitanga e seriguela. *A. zenildae* relatada apenas em goiaba (*P. guajava* L.).

O tefritídeo *C. capitata* foi associada apenas dois hospedeiros: acerola (*M. glaba* L.) e manga (*M.indica* L.) (Tabela 14).

4.2.1 Índice de Infestação (Região 2)

Na região 2, os maiores índices de infestação foram de *Anastrepha* nos frutos de goiaba e seriguela, com 43,58 e 41,27 pupários/kg no município de Branquinha, no município de Santana do Mundaú nos frutos de seriguela e goiaba com 45,16 e 37,11 pupários/fruto, respectivamente. Em União dos Palmares, pitanga e cajá e apresentaram os maiores índices pupário/fruto com 55,1 e 52,29 respectivamente (Tabela 15).

Tabela 15- Índice de infestação de moscas frugívoras (Dipera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos frutos amostrados na Região 2 (municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares) no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Índice de infestação												
Frutos	Nº de frutos	Peso (kg)	Nº de pupários			Pupários/frutos			Pupários/kg			
			<i>Ana</i> ¹	<i>Cera</i> ²	<i>Neo</i> ³	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	
B R A N Q U I N H A	Goiaba	139	15,19	662	0	12	4,76	0	0,08	43,58	0	0,78
	Acerola	230	1,50	0	0	1	0	0	0,00	0	0	0,66
	Araçá	55	0,46	9	0	0	0,16	0	0	19,56	0	0
	Seriguela	178	1,42	71	0	0	0,39	0	0	41,27	0	0
Índice de infestação												
Frutos	Nº de frutos	Peso (kg)	Nº de Pupários			Pupários/frutos			Pupários/kg			
			<i>Ana</i> ¹	<i>Cera</i> ²	<i>Neo</i> ³	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	
S D O M U N D Á Ú	Goiaba	241	29,29	1087	15	105	4,51	0,06	0,43	37,11	0,50	3,58
	Seriguela	441	4,03	182	0	0	0,41	0	0	45,16	0	0
	Manga	9	3,46	3	0	0	0,33	0	0	0,86	0	0
	Acerola	232	1,16	0	0	9	0	0	0,03	0	0	7,75
	Ingá	35	0,65	3	1	23	0,08	0,02	0,65	4,61	1,53	35,38
	Carambola	67	2,48	4	0	0	0,05	0	0	1,61	0	0
Araçá	89	0,57	1	1	1	0,01	0,01	0,01	1,75	1,75	1,75	
Índice de infestação												
Frutos	Nº de frutos	Peso (kg)	Nº de pupários			Pupários/fruto			Pupários/kg			
			<i>Ana</i> ¹	<i>Cera</i> ²	<i>Neo</i> ³	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	

Continua...

Tabela 15- Índice de infestação de moscas frugívoras (Dipera: Tephritidae e Lonchaeidae) nos frutos amostrados na Região 2 (municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares) no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Frutos	Nº de frutos	Peso (kg)	Índice de infestação									
			Nº de pupários			Pupários/fruto			Pupários/kg			
			<i>Ana</i> ¹	<i>Cera</i> ²	<i>Neo</i> ³	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	<i>Ana</i>	<i>Cera</i>	<i>Neo</i>	
U	Goiaba	295	24,97	959	34	25	3,25	0,11	0,08	38,40	1,36	1,00
D O S	Manga	28	10,05	13	0	0	0,46	0	0	1,29	0	0
	Jambo	39	1,34	9	0	5	0,23	0	0,12	6,71	0	3,73
	Seriguela	434	3,97	156	0	1	0,35	0	0,00	39,29	0	0,25
P A L M A R E S	Acerola	1075	6,47	25	42	87	0,02	0,03	0,08	3,86	6,49	13,44
	Pitanga	150	0,49	27	0	0	0,18	0	0	55,1	0	0
	Cajá	100	1,09	57	38	0	0,57	0,38	0	52,29	34,86	0
	Juá	159	0,98	0	0	11	0	0	0,06	11,22	0	0

¹*Anastrepha* ²*Ceratitis* ³*Neosilba*

Fonte: Autor, 2016

De maneira geral, os frutos de pertencentes a família Myrtaceae e Anacardiaceae foram mais infestadas por *Anastrepha*. Esses dados corroboram com dados obtidos por Zucchi (2008), onde cita que a família Myrtaceae é a família que engloba a maioria dos hospedeiros suscetíveis e Santos (2012) que constatou Anacardiaceae foi a espécie mais infestada por *Anastrepha*.

Alvarenga et al. (2010) realizando levantamento populacional de moscas-das-frutas em pomares da área urbana no norte de Minas Gerais, também constatou que os maiores índices de infestação de tefritídeos em goiaba (Myrtaceae), umbu e seriguela, estes dois últimos da família Anacardiaceae.

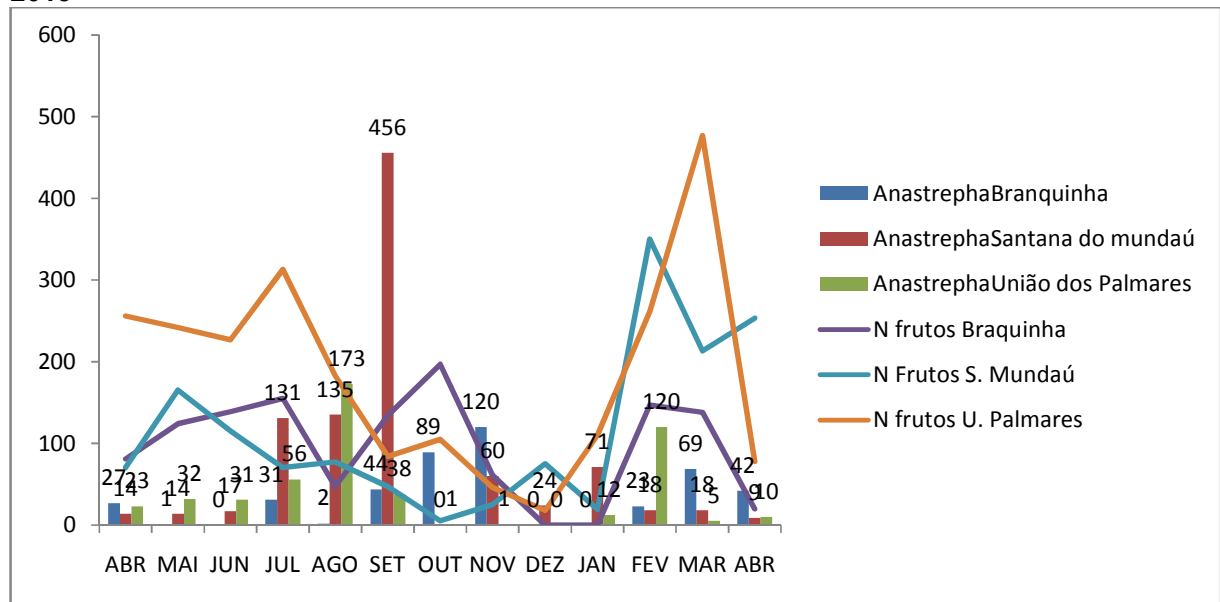
4.2.2 Flutuação populacional de *Anastrepha* (Região 2)

Na região 2 (Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares), os níveis populacionais de *Anastrepha* mantiveram-se baixo ao longo do período de coleta, exceto nos meses de julho a setembro de 2014, onde teve seu pico mais alto, reduzindo de maneira significativa nos meses seguintes (Figura 14). O maior número

de *Anastrepha* nesse período deve ter ocorrido devido a maior oferta de hospedeiros devido ao período chuvoso característico nessa época. Uramoto (2002) avaliando a biodiversidade de moscas do gênero *Anastrephaspp.* no campus Luiz de Queiroz, em Piracicaba-SP, relatou que os maiores níveis populacionais de *Anastrepha spp.* mantiveram-se alto de agosto a novembro, atingindo um pico máximo em setembro de 1998.

Fofonka (2006) analisando a incidência de moscas-das frutas em pomares de laranja no município de Caraá no Rio Grande do sul constatou que os níveis populacionais de *Anastrepha* mantiveram-se relativamente altos no período de agosto/2004 a janeiro/2005.

Figura 14-Flutuação populacional de *Anastrepha* na região 2 (Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, no período compreendido entre abril de 2014 e abril de 2015



2014
Fonte: Autor, 2016

2015

Nos municípios de Branquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, os coeficientes de correlação foram 0,59; 0,60 e 0,65 respectivamente, para equação de regressão polinomial entre *Anastrepha* e a temperatura. Os coeficientes de correlação da equação de regressão polinomial entre *Anastrepha* e precipitação foram 0,41, 0,50 e 0,37 respectivamente. Esses coeficientes indicam que existe correlação positiva entre o número *Anastrepha* e as variáveis climáticas temperaturas e precipitação (Tabela 16). Esses dados corroboram com os dados obtidos por Machado, Salles, Loeck (1995) e Tauper et al. (2000) que constataram

que a temperatura influenciou no desenvolvimento de *Anastrepha*. No entanto Aguiar-Menezes & Menezes (1996) constaram que não houve influência de variáveis climáticas sobre *Anastrepha* (Tabela 16).

Tabela 16: Equações e coeficientes da análise de regressão polinomial, entre moscas do gênero *Anastrepha* e temperatura média e precipitação pluvial, nos municípios de Braquinha, Santana do Mundaú, abril de 2014 a abril de 2015.

Dados climáticos	Local	Equação	R ²	r
Temperatura média (°C)	Braquinha	$y = -4,2944x^4 + 418,11x^3 - 15241x^2 + 246559x - 1E+06$	0,35	0,59
	Santana do Mundaú	$y = -2,7169x^4 + 250,53x^3 - 8634,6x^2 + 131809x - 751772$	0,37	0,60
	União dos Palmares	$y = 0,2456x^4 - 24,587x^3 + 927,54x^2 - 15629x + 99270$	0,43	0,65
Precipitação pluvial (mm)	Braquinha	$y = -5E-07x^4 + 0,0003x^3 - 0,0737x^2 + 6,2875x - 130,96$	0,17	0,41
	Santana do Mundaú	$y = -7E-07x^4 + 0,0005x^3 - 0,1056x^2 + 9,2192x - 162,26$	0,26	0,50
	União dos Palmares	$y = 6E-08x^4 - 5E-05x^3 + 0,0136x^2 - 1,0906x + 32,955$	0,14	0,37

Fonte: Autor, 2016

4.2.3 Análise faunística de moscas-das-frutas da região 2

No período de 12 meses de amostragem, considerando todas as coletas realizadas, foram capturadas cinco espécies de moscas-das-frutas, nos três municípios, sendo quatro do gênero *Anastrepha* e apenas uma do gênero *Ceratitis* nos três municípios. A partir dos resultados de cada município foi registrado o parâmetro de Riqueza, para determinar a diversidade destas espécies. O município de Braquinha a riqueza foi S=3 e para os municípios de Santana de Mundaú e União dos Palmares a riqueza foi S= 4 (Tabela 17).

Tabela 17- Análise faunística de moscas-frutas (Diptera: Tephritidae), nos municípios de Braquinha, Santana do Mundaú e União dos Palmares, AL, no período compreendido entre abril de 2014 a abril de 2015.

Municípios	Espécies	N	Dominância*	Amostras**	Frequência	Constância	Riqueza
------------	----------	---	-------------	------------	------------	------------	---------

B R A Q U I N H A	<i>A. fraterculus</i>	197	D	7	82,08	33,33	Y	
	<i>A. oblíqua</i>	27	N	1	11,25	4,76	Z	3
	<i>A. sororcula</i>	16	N	1	6,66	4,76	Z	
S. M U N D A Ú	<i>A. fraterculus</i>	245	D	18	79,54	85,71	W	
	<i>A. oblíqua</i>	38	N	10	12,33	47,61	Y	
	<i>A. sororcula</i>	24	N	10	7,79	47,61	Y	
	<i>A. zenildae</i>	1	N	1	0,32	4,76	Z	4
U. P A L M A R E S	<i>A. fraterculus</i>	209	D	19	65,10	90,47	W	
	<i>A. oblíqua</i>	55	N	7	17,13	33,33	Y	
	<i>A. sororcula</i>	27	N	10	8,41	47,61	Y	4
	<i>C. capitata</i>	30	N	2	9,34	9,52	Z	

N = Total de fêmeas coletas; w = constante, y = acessória, z = acidental

*d = dominante, n = não dominante ** número de amostras com a espécie

Fonte: Autor, 2016

Em todos os municípios estudados *A. fraterculus* foi a única espécie dominante e mais frequente. *A. oblíqua*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *C. capitata* foram não dominantes. Tal fato deve ter ocorrido, devido a predominância do fruto de goiaba, que foi o principal hospedeiro de *A. fraterculus* nesses municípios. De acordo com Canal et al. (1998) nos estudos sobre análise faunística, de modo geral, a espécie predominante tem sido a mesma em todos os locais, porém, a importância da presença destas espécies varia em cada local devido a fenologia das plantas e o período em que ocorre maior captura. Silva 2013, estudando a análise faunística constatou que *A. oblíqua* seguida de *A. fraterculus* foram mais frequentes, no município de Areias, na Paraíba.

Com relação a constância, em Braquinha observou-se uma espécie acessória (*A. fraterculus*) e duas acidentais (*A. oblíqua*, *A. sororcula*). No município de Santana do mundaú e União dos Palmares, *A. fraterculus* foi constante (W), *A. oblíqua*, *A. sororcula* foram acessórias (Y) e *A. zenildae* e *C. capitata* foram acidentais (Z).

Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia et al. (2003) que estudando a análise faunística de moscas-das-frutas em Santa Catarina, observaram que *A. fraterculus* foi na maioria dos pomares, com exceção dos de Cunha Porã onde foi acessória.

5. CONCLUSÕES

São indentificadas seis espécies de moscas-das-frutas nas regiões 1 e 2, *A. serpentina*, *A. zenildae*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. fraterculus* e *C. capitata*.

Os dados climáticostemperatura e precipitação pluviométrica influenciam no desenvolvimento de moscas-das-frutas em todos os municípios estudados.

Goiaba, carambola e seriguela são os frutos que sofrem as maiores infestações de moscas-das-frutas.

Neosilba foi infestou muitas frutíferas no município de Coruripe, porém com maior predominância em acerola nos demais municípios.

C. capitaé a espécie associada ao maior número de hospedeiros na região 1 (municípios de Coruripe, Penedo e Junqueiro).

A. fraterculus foi a espécie associada ao maior número de hospedeiros na região 2 (municípios de Branquinha, União dos Palmares e Santana do Mundaú).

A. fraterculus foi a espécie dominante e mais frequente.

C. capita e *A. fraterculus* foram consideradas espécies constantes.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Editora Gazeta Santa Cruz, 2015, 104p., ISSN 1808-4831.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.39, p.155-178, 1994.

ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILHO, F.; GUILLÉN, J.; RIOS, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.89, p.654-667, 1996.

ALUJA, M. et al. Effects of age, diet, female density, and host resource on egg load in *Anastrepha ludens* and *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). **Journal of Insect Physiology**, Oxford, v. 47, p.975-988, 2001.

ALUJA, M. et al. Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in the tropical rainforest biosphere reserve of Montes Azules, Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, College Park, v. 32, n. 6, p. 1377-1385, 2003.

ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit fly (*Diptera: Tephritidae*) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto v. 53, p. 473-502, 2008.

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, abr.-jun., 2010.

ALVARENGA, C. D.; CANAL DAZA, N. A.; ZUCCHI, R. A. Minas Gerais. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 39, p. 265-270.

AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.25, n.2, p.223-232, 1996.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Rio de Janeiro. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**:

conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 38, p. 259-263.

AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), em Seropédica, RJ. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 613-623, 2001.

AGUIAR-MENEZES, E. L. et al. Análise Faunística de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) nas Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 1, p. 8-14, 2008.

ARAÚJO, E.L. **Dípteros frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na Região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte**, Tese(Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.2002. 112p.

ARAÚJO, E. L.; BATISTA, J. L.; ZUCCHI, R. A. Paraíba. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 32, p. 227-228.

ARAÚJO, E. L.; LIMA, F. A. M.; ZUCCHI, R. A. Rio Grande do Norte. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 31, p. 223-226.

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**, São Paulo, v. 69, n. 2, p.65-68, 2002. ISSN 0020-3653.

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, jan./mar. 2003.

ARAÚJO, E. L.; MEDEIROS, M.K.M.; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A.; 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.; SILVA, R. K.B.; GUIMARÃES, J. A.; SILVA, J. G.; BITTENCOURT, M. A. I.; Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.138-146, janeiro/março de 2008 (Mossoró, Brasil), v.21, n.1, p.138-146, janeiro/março de 2008.

BAKER, A.C.; STONE, W.E.; PLUMMER, C.C.; McPHAIL, M.A. **A review of studies**

onthe Mexican fruit fly and related Mexican species. Washington: USDA,.(Miscellaneous Publication, 531) 1944. 155 p.

BAKER, E.W. Studies on the Mexican fruit fly known as *Anastrepha fraterculus*. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 38, p. 95-100, 1945.

BATEMAN, M.A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, v.17, p.493-518, 1972.

BARANOWSKI, R.M.; GKENN,H. & SIVINSKI,J. Biological control of the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Loew). **Florida Entomologist**. Florida.v.76, n.2. p: 245- 250, 1993.

BITTENCOURT, M. A. L. et al. Espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) obtidas em armadilhas McPhail no estado da Bahia, Brasil. **Semina**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 561-564, 2006.

BOMFIM, D. A. do; UCHÔA-FERNANDES, M. A. **Fruit flies (Diptera: Tephritoidea) and their hosts in the central region of Tocantins state, Brazil**. In: International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, 7., 2006. Salvador, BA. **Abstracts...** Salvador: Moscamed Brasil; ADAB; SEB; Capes; IAEA; USDA, 2006. CD-ROM.

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, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Delegacia Federal de Agricultura no Pará. **Mosca da carambola (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock): cuidado praga perigosa**. Brasília, DF: MAPA:DFAPA, 2001. (Folder).

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Alerta quarentenário 1: Mosca da carambola *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sda/carambola.htm>>. Acesso em: 06 maio 2003a.

_____. _____. **Quarentena**. Disponível em: <<http://200.252.165.21/ddiv/quarentenaalerta16.htm>>. Acesso em: 07 maio 2003b.

BUTTLER-JÚNIOR, G.D.; LOPEZ, J.D. *Trichogramma pretiosum*: Development in two hosts in relation to constant and fluctuating temperatures. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 73, p. 671-673, 1980.

CAMPANHOLA, C. Agricultural biological diversity. **Ciência e Cultura**, v.50, n.1, p.10-13, 1998.

CANCINCO J. **Cria de *Diachasmimorpha longicaudata*, parasitoide de moscas de la fruta. Fundamentos e procedimentos**. In: VI curso internacional sobre

moscas de la Fruta. Tomo II. Programa Moscamed. Metapa de Domingues, Chiapas-Mexico.1992.

CANAL D., N. A. Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) em quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais. **Dissertação (Mestrado emAgronomia)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,Universidade de São Paulo, Piracicaba.1997. 113p.

CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Análise faunística de espécies de mosca-das-frutas (Dip., tephritidae) em minas gerais. **Scientia Agricola**, Piracicaba. v. 55, n. 1, p. 15-25, 1998.

CAREY, J.; Establishment of the Mediterranean fruit fly in California; **Science**253:1369–1373. 1991.

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, 2000. cap.14, p.113-117.

CARVALHO, R.S. **Metodologia para Monitoramento Populacional de Moscas-das-Frutas em Pomares Comerciais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. 17 p. (Circular Técnica, 75).

CELEDONIO-HURTADO, H.; et al. Demography of *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* and *A. serpentina* (Diptera: Tephritidae) in México. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 71, p. 111-120, 1988.

CHIARADIA,L. A.; MILANEZ J. M.;DITTRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p337-343, 2004.

CHRISTENSON, L.D.; FOOTE, R.H. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**,Palo Altov.5, p.171-192, 1960.

CLARK, L. R.; GEIER, P. W.; HUGHES, R. D.; MORRIS, H. F. **The ecology of insectpopulations in theory and practice**. London: Chapman and Hill, 1967.

CORSATO, C. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais: biodiversidade, parasitóides e controle biológico** Tese de Doutorado Piracicaba, São Paulo. 2004 95 pp.

COSTA, S. S. et al. Levantamento populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em mandioca (Euphorbiaceae) em diferentes municípios do estado de Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA 14., 2011, Maceió, AL. 2011. **Resumos...** Maceió, AL: Sociedade Brasileira de Mandioca, 2011. CD-ROOM.

COSTA, S. S. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritoidea) e seus parasitoides em diferentes microrregiões do estado de Alagoas**. 2012. 117

f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração: Entomologia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2012.

COUTURIER, G. et al. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region. **Annales de la Société Entomologique de France**, Paris, v. 29, n. 2, p. 223-224, 1993.

DE MEYER, M. Systematic revision of the subgenus *Ceratitis* MacLeay s.s. (Diptera, Tephritidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, n.128, p.439-467, 2000.

DEL PINO, A.;. Efecto de factores abióticos y edáficos naturales en el ciclo biológico de *Ceratitis capitata* (Wiedemann), Diptera: Tephritidae; Ph.D. **Thesis**. Dep. Producción Vegetal.ETSIA. Universidad Politécnica de Valencia 2000, 217 p.

DEL VECCHIO, M.C. **Família Lonchaeidae (Diptera: Acalypterae): Ocorrência de espécies e respectivos hospedeiros em algumas localidades do Estado de São Paulo**. 1991. Dissertação(Mestrado em Biologia)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

DIAS, M.C.R. ; ARTHUR, V. Monitoramento de moscas-das-frutas com diferentes atrativos em pomar de citros em Piracicaba-SP, Brasil. **Revista de Agricultura**,Piracicaba, v.75, n.3, p.415-423, 2000.

DIAS, N. P.; SILVA, da F. F.; Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. **Revista de Ciências Agrárias**, Belémv. 57, n. 1, p. 29-34, jan./mar. 2014.

DI ILIO, V. et al. Effects of a neem compound on the fecundity and longevity of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae).**Journal of Economic Entomology**,Lanham, v. 92, p. 76–82, 1999.

DUYCK, P.F.; QUILICI, S. Survival and development of different life stages of three *Ceratitis* spp. (Diptera: Tephritidae) reared at five constant temperatures.**Bulletin of Entomological Research**, London, v. 92, n. 6, p. 461-469, 2002.

FEHN, L.M. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 10, n. 2, p. 209-238, 1981.

FERRARA, F. A. A. et al.Análise faunística de moscas-das-futas (Diptera: Tephritidae) da região noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 183-190, 2005.

FERREIRA, H. de J. et al. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 43-48, 2003. ISSN 1415-4676.

FEITOSA, S. S.; et al. Primeiro registro de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em carambola nos municípios de Teresina, Altos e Parnaíba no estado do Piauí. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina v.28 n.4 p.629-634, 2007.

FOLLETT, P. A.; NEVEN, L. G. Current trends in quarantine entomology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 51, p. 359-85, 2006.

FONFOKA, L. **Espaço agrícola, ambiente e agroecologia: incidência de moscas - das - frutas (Diptera: Tephritidae) nos pomares de laranja do município de Caraá, RS**. Dissertação. Universidade Federal DO RIO Grande do Sul. Porto Alegre. 2006.

FOOTE, Richard Herbert. **Fruit fly genera south of the United States (Diptera: Tephritidae)**. US Department of Agriculture, Technical Bulletin 1600, 1980. 79 p

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. **Moscas-das-frutas**. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/mfrutas.htm>>. Acesso em: 04 de julho de 2004.

GALLO, D.; et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, FEALQ, v.10. 2002. 920p.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 153-158, 1998.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Influência de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas (diptera: tephritidae) em pomares de pessegueiro em porto alegre, rio grande do sul. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 5/6, n.1, p. 82-89. 1998/1999.

GARCIA, F. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 3, p. 415-420, 2003.

GATTELLI, T.; et al. Moscas frugívoras associadas a mirtáceas e laranjeira “Céu” na região do Vale do Rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, p. 236-239, jan-fev, 2008. ISSN 0103-8478.

GINGRICH, R.E. **Biological control of tephritidae fruit flies by inundative releases of natural enemies**, p. 311-318. In: Aluja, M & P. Liedo (eds.), *Fruit flies: biology and management*. Springer- Verlag, New York, 1993. 492 p.

GODOY, M. J. S. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle**. Juazeiro, BA, 2009. p.71-73. Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-Frutas, 5.

GOOGLE EARTH, 2016, <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/download/ge/agree.html>. Acesso em 06, de Fevereiro de 2016.

GONÇALVES, P.A.S.; DEBARBA, J.F.; KESKE, C. Incidência da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae), em cultivares de ameixa conduzidas sob sistema orgânico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n. 2, p.

101-108, 2005.

GONÇALVES, G. B. et al. Occurrence of fruit flies (DIPTERA: TEPHRITIDAE) in the state of Alagoas, Brasil. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 89, n. 1, p. 93-94, 2006. ISSN 0015-4040.

GUILLEN, J.A.; ENKERLIN, D.; WONG, T.T.Y. Reducción populacional de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. Mediante liberaciones inundativas de *Diachasmimorpha longicaudata* (Himenoptera: Braconidae) em Mazapa de Madera, Chiapas, México. **Vida Tephritidae**. v.8 p5-6. 1991.

HAJI, F.N.P.; MIRANDA, I.G. Pernambuco. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 33, p. 229-233.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; ALUJA, M. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v. 88, p. 89-105, 1993.

HARRISON, W.W.; KING, E.G.; OUZTS, J.D. Development of *Trichogramma exiguum* and *T. pretiosum* at five temperature regimes. **Environmental Entomology**, College Park, v. 14, p. 118-121, 1985.

IHERING, H. Laranjas bichadas. **Revista Agrícola**, v.6, n.70, p.179-181, 1901.

Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 33, p. 229-233.

KNIGHT, S.A. Cooperative carambola fruit fl y eradication program. **Riverdale: USDA/APHIS**, 2000. 7p.

KNIPLING, E.F. **Principales of insect parasitism analyzed from new perspectives: practical implications for regulating insect populations by biological means**. USDA, Agriculture Handbook 693, Washington, D.C. 1992, 337p.

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Weid.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria - RS**. Tese (Doutorado) - Departamento de Biologia do Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997. 122p.

KOVALESKI, A. et al. A survey of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) species in the apple growing area of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 43, n. 3/4, p. 229-234, 1999.

KOVALESKI, A. et al. Rio Grande do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 42, p. 285-290.

LIEDO, P.; CAREY, J.; CELEDONIO, H.; GUILLÉN, J. Size specific demography of

three species of *Anastrepha* fruit flies. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 63, p.135-142, 1992.

LIQUIDO, N. J.; SHINODA, L. A.; CUNNINGHAM, R. T. Host plants of Mediterranean fruit fly (Diptera:Tephritidae): an annotated world review. **Florida Entomologist**, Flórida, v.77, p. 1-52, 1991.

LIMA, F.A.M. Aspectos biológicos de espécies de *Anastrepha* e *Ceratitidis capitata* (Diptera, Tephritidae) em três áreas do litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte. **Tese** (Doutorado em Biologia / Genética) - Instituto Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. 129 p.

LORENZATO, D. Eficiência de frascos e atrativos no monitoramento e combate de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitidis capitata*. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.20, n.2, p.45-62, 1984.

MACHADO, A.E.; SALLES, L.A.B.; LOECK, A. Exigências térmicas de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e estimativa do número de gerações anuais em Pelotas, RS. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.24, n.3, p.573-578, 1995.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera: ephritidae). II. Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.40, n.1, p.17-24, 1980.

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

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. **Environmental Entomology**, College Park, v.10, p.275-278, 1981.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R. da S. Moscas- das-Frutas no MIP-Citros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS, 3., Bebedouro, 1994. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1994. p.211-231.

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. Moscas-das-frutas no MIP-Citros. In: DONADIO, L.C.; GRAVENA, S. (Coord.). **Manejo integrado de pragas dos citros**. Campinas: Fundação Cargill, 1994. p.211-231.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 327p, p.93-99, 2000.

MALAVASI, A. **Carambola fruit fly programme**: annual report 2001. Disponível em: <<http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/pdf/carambola2001.pdf>>. Acesso em: 06 maio 2003.

MALAVASI, A. **Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae)**. In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39-41.

MALAVASI, A. Biologia, Ciclo de vida, relação com o hospedeiro, espécies importantes e bioecologia de tefritídeos. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle**. Juazeiro, BA, 2009. p.1-5. Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-Frutas, 5.

MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. F. **Biologia, monitoramento e controle: V curso internacional de capacitação em moscas-das-frutas**. 1ª Ed. Juazeiro: Moscamed. 2009. 96 p.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 8, p. 84-85.

MALO, E.; BAKER, P. S.; VALENZUELA, J. The abundance of species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the coffee producing area of coastal Chiapas, Southern Mexico. **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v.73, p.125-140, 1987.

MARTINS, J.C. **Aspectos biológicos de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em dieta artificial sob diferentes condições de temperatura e fotoperíodo**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1986. 79 p.

MARTINS, D.S. Manejo integrado de moscas-das-frutas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado de fruteiras tropicais: doenças e pragas**. Viçosa (MG):UFV, 2002. p. 615-649.

MARTINS, D. S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Espírito Santo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 37, p. 253-258.

MCALPINE, J. F; STEYSKAL, G. C. A revision of *Neosilba* McAlpine with a key to the world genera of Lonchaeidae (Diptera). **The Canadian Entomologist**, Montreal v. 114, n. 02, p. 105-137, 1982.

MENDES, P. C. D, **Avaliação populacional de *Ceratitis capitata* (Wied.) e *Anastrepha* spp. (Schinner) (Diptera - Tephritidae) e seus parasitóides larvais nativos (Hymenoptera: Braconidae e Figitidae) e introduzido, *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae)**. Tese (Doutorado) - Centro de Energia Nuclear da Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP. 2001. 83p.

MENEZES, R.V.S. de. et al. Piauí. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 29, p. 213-215.

MESSENGER, P.S.; FLITTERS, N.E. Effects of Constant temperature environments on the egg stage of three species of Hawaiian fruit flies. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 51, p. 109-119. 1958.

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.

MONTEIRO, L.B.; *et al.* Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na Lapa- PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, p.72-74, 2007.

MORGANTE, J.S. Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, descrição e controle. (**Boletim Técnico de Recomendações para os Perímetros Irrigados do Vale São Francisco, 2**). Brasília: SENIR, 1991. 19p.

NASCIMENTO, A.S.; *et al.* A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano. II – flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.7, p.969-980, 1982.

NASCIMENTO, A. S. *et al.* Occurrence and distribution of *Anastrepha* in melon production areas in Brazil., p.39-42. In: ALUJA, M.; LIEDO, P. (Ed.). **Fruit flies - biology and management**. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 39-42.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R.S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 13, p. 109-112.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.34, p.235-239.

NAVA, D. E.; BOTTON, M. Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 315). Pelotas, RS. Disponível em:
<http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_315.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2016.

NEVES, M. F. & LOPES, F. F. **Estratégias para a laranja no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2005.

- NOLDUS, L.P.J.J. Semiochemicals, foraging behaviour and quality of entomophagous insects for biological control. **Journal of Applied Entomology**, College Park, v. 108, p. 425-451, 1989.
- NORA, I.; HICKEL, E. R.; PRANDO, H. F. Santa Catarina. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 40, p. 271-275.
- NORRBOM, A.L. A revision of the *Anastrepha daciformis* species group (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of Entomological Society of Washington**, Washington, v.100, n.1, p.160-192, 1998.
- NORRBOM, A. L.; ZUCCHI, R.A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology. In: NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. chap. 12, p. 299-342.
- NORRBOM, A.L. Tephritidae classification table. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Tephclas.htm>.2001. Acesso em: 27 junho 2001.
- NORRBOM, A. L. **Anastrepha Schiner (Diptera: Tephritidae)**.2004.Disponível em:<<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/Anastrep/Anastrep.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2011.
- OLIVEIRA, F. L.; et al. Maranhão. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 28, p. 211-212.
- PAPADOPOULOS, N., KATSOYANNOS, B., NESTLE, D.; Spatial autocorrelation analysis of a *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) adult population in a mixed deciduous fruit orchard in Northern Greece. **Environmental Entomology**, College Parkv.32,p.319– 326. 2003.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros 'Mundo Novo'.**Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.17, n.7, p.985-992, 1982.
- PARRA, J.R.P.; OLIVEIRA, H.N. de; PINTO, A. de S. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros**. Piracicaba: A.S. de Pinto, 2003. 140p.
- PEREIRA, J. **O comportamento da Mosca-do-Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wied.) (Díptera: Tephritidae) em Pegões**.Dissertação.Mestrado em Agricultura e Horticultura sustentáveis; Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2003, 138 p.
- PUZZI, D.; ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das “moscas-das-frutas” (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo,v.32, n.1, p.9-22, 1965.

RAGA, A.; et al. Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedades de café (*Coffea* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.63, p.59-63, 1996.

RAGA, A.; et al. Dinâmica populacional de adultos de moscas- das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros de Presidente Prudente, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 2, p.23 - 28, 1996.

RAGA, A. et al. Fruit fly (Diptera: Tephritoidea) infestation in citrus in the State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.1, p.85-89, 2004.

RAGA. A.; Incidência, monitoramento e controle de moscas-das-frutas na citricultura paulista. **Revista laranja**, Cordeirópolis, v.26, n.2, p.307-322, 2005.

RODRIGUES, S.R. et. al.. Moscas frugívoras (Diptera:Tephritidae) coletadas em Aquidauana, MS. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 50, n. 1, p. 131-134, 2006.

RONCHI-TELES, B. **Ocorrência e flutuação populacional de Espécies de moscas-das-frutas e parasitóides com ênfase para o gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira**. Manaus, 2000. 156p. Tese (Doutorado) - Fundação Universidade do Amazonas.

RONCHI-TELES, B.; OLIVEIRA, F.L.; SILVA, A.S.G. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região do baixo Parnaíba e médio Itapecuru, estado do Maranhão. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 22, 1998, Recife. **Resumos...** Recife, 1998. p. 753.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Flutuação Populacional de Espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p.733-741, 2005.

SÁ, R. F. **Bioecologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e dispersão de machos estéreis de *Ceratitis capitata* (Wied.) em pomares comerciais de manga (*Mangifera indica* L.) na região sudoeste da Bahia**. Dissertação de Mestrado. Vitória da Conquista- BA. 2006. 131p.

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

SALLES, L.A.B. Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de *Anastrepha fraterculus* (WIED. 1830) (Diptera:Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 63-69, 1993.

SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas : Embrapa-CPACT, 1995.58p.

SALLES, L.A.B.; RECH, N.L. Efeitos de extratos de nim (*Azadiractha indica*) e

cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.5, n.3, p.225-227, 1999.

SALLES, L.A.B. Behaviour of *Anastrepha fraterculus*. **The south American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* (Wied); advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies**. IAEA, Vienna, 1998a.

_____. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap. 8, p. 81 - 86.

SALES, F.J.M. de; GONÇALVES, N.G.G. Ceará. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 30, p. 217-222.

SALLES, L.A.B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora. 2000, 327p., p.81-86.

SALLES, L. A. B. Conheça e controle o terror dos pomares – Mosca das frutas. **Caderno Técnico Cultivar HF**, vol. 05, dez/jan. 2001.

SANTOS, J. M. et al. Novos registros de *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) no estado de Alagoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 21., 2010, Natal, RN. **Resumos...** Natal, RN: **Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 2010. CD-ROOM.

SANTOS, J. M. **Levantamento populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitoides e hospedeiros em cultivo orgânico e convencional em Maceió, AL**. Dissertação. Universidade federal de Alagoas. Rio Largo, 2012. 78p.

SANTOS, M. S. et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Belmonte, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 86-93, 2011. ISSN 0100-316X (impresso) ISSN 1983-2125 (online).

SANTOS, M. D. DOS. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), e seus possíveis agentes biológicos de controle na região serrana de Alagoas. Dissertação de Mestrado, Rio Largo, 2014. 108 p.

SILVA, N. M. **Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera; Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas**. Piracicaba, Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 1993. 152p.

SILVA, N. M. da; RONCHI-TELES, B. 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 Editora, 2000. cap. 27, p. 203-209.

SILVA, D. G. L. B da. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em cultivo orgânico de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) em Maceió-AL**. 2011. 38 f., Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2011.

SILVA, R. A. et al. **Monitoramento de mosca-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas**. In: SILVA, A.R.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais. Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, p. 35-47, 2011.

SILVA, DA J.G.**Análise faunística e flutuação populacional de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal da Paraíba, Areias. 2013.

SILVEIRA NETO, S. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 420p.

SINGH, S. Effects of aqueous extract of neem seed kernel and azadirachtin on the fecundity, fertility and post-embryonic development of the melon fly, *Bactrocera cucurbitae* and the Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlim, v. 127, p. 540-547, 2003.

SOTO-MANITIU, J.; JIRÓN, L.F. Studies on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica. **Tropical Pest Management**, London, v.35, p.425-427, 1989.

SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods**: with particular reference to the study of insect populations. London: Chapman & Hall, 1995. 524p.

SOUZA FILHO, M.F. de; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 41, p. 277-283.

SOUZA FILHO, M.F. et al. Moscas-das-frutas no Estado de São Paulo: ocorrência e danos. *Laranja, Cordeirópolis*, v. 24, n. 1, p. 45-69, 2002.

SOUZA-FILHO, M.F. Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch). 125 F., 2006. Tese (Doutorado em ciências). Escola superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

STARK, J.D.; VARGAS, R.I.; THALMAN, R.K.. Azadiracthin effects on metamorphosis, longevity and reproduction of the three tephritid fruit fly species

(Diptera). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 83, n. 6, p. 2168-2174, 1990.

STERN, V.M.; BOWEN, W. Ecological studies of *Trichogramma semifumatum* with notes on *Apanteles medicaginis*, and their suppression of *Colias eurytheme* in Southern California. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 56, p. 358-372. 1963.

STRIKIS, P.C. **Relação tritrófica envolvendo lonqueídeos, tefritídeos (Diptera: Tephritoidea), seus hospedeiros e seus parasitoides eucoilíneos (Hymenoptera: Figitidae) e braconídeos (Hymenoptera: Braconidae) em Monte Alegre do Sul e Campinas**. 2005. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

STRIKIS, P. C.; PRADO, A. P. A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 828, p. 1-4. 2005.

STRIKIS, P. C.; PRADO, A. P. Lonchaeidae associados a frutos de nêspera, *Eryobotria Japonica* (Thunb.) Lindley (Rosaceae), com a descrição de uma espécie nova de *Neosilba* (Diptera: Tephritoidea). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 1, p. 49-54, 2009.

STRIKIS, P. C. et al. Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia Brasileira. In: SILVA, A.R.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Mosca-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais**. Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, cap. 13, p. 205-215, 2011.

SUGAYAMA, R.L. ***Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na região produtora de maçãs do Rio Grande do Sul: Relação com seus inimigos naturais e potencial para o controle biológico**. São Paulo, 2000. 117p. Tese(Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

TAN, K.; SERIT, M. Adult population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in relation to host phenology and weather in two villages of Penang Island, Malaysia. **Environmental Entomology**, College Park, v.23, p. 267-275, 1994.

TAUPER, M. et al. Efeito da temperatura na maturação ovariana e longevidade de ***Anastrepha fraterculus*** (Wied.) (Diptera, Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.4, p.639-648, 2000.

THOMAS, M.; et al. **Mediterranean Fruit Fly**. Florida Department of Agriculture and Consumer Services and University of Florida. 2001.

THOMAS, D.B. Nontarget insects captured in fruit fly (Diptera: Tephritidae) surveillance traps. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.96, n.6, p.1732-1737, 2003.

THOMAZINI, M. J.; ALBUQUERQUE, E.S.; SOUZA FILHO, M. Primeiro registro de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Estado do Acre. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 723-724, 2003.

TRINDADE, R.B.R.; UCHÔA-FERNANDES, M.A. Fruit fly species (Diptera: Tephritoidea) in the Amazonian forest at Oiapoque region, Amapá state, Brazil. In: International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, 7.; Meeting of the working group on fruit flies of the Western Hemisphere, 6., 2006, Salvador. **Abstracts...** Salvador: Moscamed Brasil; ADAB; SEB; Capes; IAEA; USDA, 2006.

TRINDADE, R. B.; UCHOA, M. A. Species of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a transect of the Amazonian Rainforest in Oiapoque, Amapá, Brazil. **Zoologia**, Curitiba, v. 28, n. 5 , p. 653–657, 2011.

TORRES, C. A. S. **Diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) e de seus parasitóides em cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**.Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia. 2004,75p.

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; ZUCCHI, R. A. Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 35, p. 241-245.

UCHÔA-FERNANDES, M. A. et al. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina. v. 31, n. 4, p. 515-524, 2002. ISSN 1519-566X.

UCHÔA-FERNANDES, M.A. et al. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**., Londrina, v. 32, n. 2, p. 239–246. 2003.

UCHÔA-FERNANDES, M.A. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.32, n.2, p.239-246, 2003a.

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

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) no Campus “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 459-465, 2003.

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.

URAMOTO, K., MARTINS, D. S., AND ZUCCHI, R. A. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) and their associations with native host plants in a remnant area of the highly endangered Atlantic Rain Forest in the State of Espírito Santo, Brazil. **Bulletin of entomological research**. Cambridge Univ Press v.98 p.457-466. 2008.

URAMOTO, K.; ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A; VIRGÍNIO, J. (Ed.). **Biologia, monitoramento e controle**. Juazeiro, BA, 2009. p.7-12. Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-Frutas, 5.

VAN RANDEN, E.J.; ROITBERG, B.D. Effect of a neem (*Azadirachta indica*)-based insecticide on oviposition deterrence, survival, behavior, and reproduction of adult western cherry fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.91, n.1, p.123-131, 1998.

VARGAS, R.I.; WALSH, W.A.; JANG, E.B.; ARMSTRONG, J.W.; KANEHISA, D.T. Survival and development of immature stages of four Hawaiian fruit flies (Diptera: Tephritidae) reared of five constant temperatures. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 89, p. 65-69, 1996.

VELOSO, V.R.S. et al. Armadilha para monitoramento e controle das moscas-das-frutas *Anastrepha* sp. e *Ceratitidis capitata*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.23, n.3, p.487-493, 1994.

VELOSO, V. R. S.; FERNANDES, P.M.; ZUCCHI, R. A. Goiás. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 36, p. 247-252.

VIJAYSEGARAN, S.; OMAN, M.S. Fruit flies in peninsular Malaysia: their economic importance and control strategies. In: **International symposium on the biology and control of fruit flies**, 1., 1991, Okinawa. Proceedings... Okinawa: The University of Ryukyu/The Okinawa Prefectural Government, 1991. p. 105-115.

WHARTON, R.A Classical biological control of fruit-infesting Tephritidae. p.303-313. In: Robinson, A. S & G. Hooper (eds.), **Fruit flies, their biology, natural enemies and control**. World Crop Pest, Vol.3B. Elsevier, Amsterdam, 1989, 289p.

WHITE, I.M. ELSON-HARRIS, M.M. **Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics**. Wallingford: CAB INTERNATIONAL, 601p., 1994.

WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. M. **Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics**. Wallingford: CAB International, 1992. 601p.

WHITE, I., De MEYER, M., STONEHOUSE, J.; **A review of native and introduced fruit flies (Diptera, Tephritidae) in the Indian Ocean Islands of Mauritius,**

Réunion, and Seychelles; In: Price NS, Seewooruthun SI (eds) Proceedings, Indian Ocean Commission, regional fruit fly symposium, Indian Ocean Commission/European Union, Flic en Flac, Mauritius, pp 15–2, 2000.

ZHALER, P.M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, v.38, n.217, p.206-216, 1991.

ZILLI, G. N. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar de *Citrus sinensis* no município de Chapecó, Santa Catarina**. 2010. 64f. Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Comunitária de Chapecó, Santa Catarina. Chapecó, Santa Catarina. 2010.

ZUCCHI, R.A.; SILVA, N.M. da; SILVEIRA NETO, S. *Anastrepha* species from the Brazilian Amazon: distribution, hosts, and lectotype designations. In: McPHHERON, B.A.; STECK, G.J. (Ed.). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p.259-263.

ZUCCHI, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinónímias, plantas hospedeiras e parasitoides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto - Holos, p. 41-48. 2000.

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, 2000a. cap.1, p. 13-24.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinónímias, plantas hospedeiras e parasitoides. p. 41-48. In: A. MALAVASI & R. A. ZUCCHI (edit.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000b.

ZUCCHI, R. A. **Fruit flies in Brazil: *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>. Acesso em: 08 abr. 2016.

ZUCCHI, R.A. et al. prejuízos das moscas-das-frutas na exportação de citrus. **Visão agrícola**. São Paulo. n.2, p.72-77, 2004.

_____; SILVA, R. A.; DEUS, E. G. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In: SILVA, A.R.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais**. Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, cap. 3, p. 51-70, 2011.

ZUCCHI, R. A.; MORAES R.C.B.; **Fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil: *Anastrepha* espécies de suas plantas hospedeiras e parasitoides**. 2016.

Disponível em: http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/edita_infos.htm. Acesso em 14 jun.2016.

ANEXO

ANEXO 1: Dados climáticos dos municípios estudados

Municípios	Meses	Temperatura média °C	Precipitação (mm)
Coruripe	Janeiro (2015)	25,85	29,4
	Fevereiro (2015)	25,96	51,2
	Março (2015)	25,94	51,9
	Abril	25,43	126,8
	Maio	24,33	216,6
	Junho	23,29	143
	Julho	22,44	216,6
	Agosto	22,23	124,8
	Setembro	23,11	97,2
	Outubro	24,42	182,8
	Novembro	25,54	68,8
	Dezembro	26,08	6
Penedo	Janeiro (2015)	25,46	68,5
	Fevereiro (2015)	25,59	48,6
	Março (2015)	25,49	120,5
	Abril	24,99	26,3
	Maio	23,89	290,8
	Junho	22,74	207,2
	Julho	21,9	297,7
	Agosto	21,64	146,1
	Setembro	22,55	89,6
	Outubro	23,91	456,6
	Novembro	25,16	70,2
	Dezembro	25,71	16,4
Junqueiro	Janeiro (2015)	26,21	7
	Fevereiro (2015)	26,32	87
	Março (2015)	26,32	40
	Abril	25,63	140
	Maio	24,32	214,5
	Junho	23,18	93
	Julho	22,39	247
	Agosto	22,29	121
	Setembro	23,31	75
	Outubro	24,85	207,5
	Novembro	26,07	117
	Dezembro	26,56	24
		Abril	23,98

Santana do Mundaú	Maio	22,42	290
	Junho	20,62	193,6
	Julho	19,99	224
	Agosto	19,71	171
	Setembro	20,96	93,7
	Outubro	22,97	184
	Novembro	24,97	29,6
	Dezembro	25,52	29,8
	Janeiro	25,19	55,5
	Fevereiro	25,33	71,5
	Março	24,89	154,5
União dos Palmares	Abril	25,87	275
	Maio	24,21	134
	Junho	23,02	149,5
	Julho	22,47	311
	Agosto	22,53	202
	Setembro	23,65	109
	Outubro	25,25	148
	Novembro	26,49	50,5
	Dezembro	27	7
	Janeiro	26,88	19
	Fevereiro	26,91	23,5
	Março	26,81	58
	Branquinha	Abril	25,81
Maio		24,36	290
Junho		23,13	193,6
Julho		22,41	224
Agosto		22,41	171
Setembro		23,52	115,4
Outubro		25,21	219,9
Novembro		26,49	60
Dezembro		26,98	30,4
Janeiro		26,85	55,5
Fevereiro		26,89	71,5
Março	26,78	154,5	