



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (Diptera:
Tephritidae) E PARASITOIDES EM POMARES DOMÉSTICOS NOS
MUNICÍPIOS DE BANANEIRAS E BORBOREMA – PB**

KENNEDY SANTOS GONZAGA

Areia - PB
Fevereiro - 2017

KENNEDY SANTOS GONZAGA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (Diptera:
Tephritidae) E PARASITOIDES EM POMARES DOMÉSTICOS NOS
MUNICÍPIOS DE BANANEIRAS E BORBOREMA – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
da Paraíba como requisito parcial
para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique de Brito

**Areia - PB
Fevereiro - 2017**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

G642d *Gonzaga, Kennedy Santos.*

Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e parasitoides em pomares domésticos nos municípios de Bananeiras e Borborema - PB / Kennedy Santos Gonzaga. - Areia: UFPB/CCA, 2017.

xiii, 41 f. ; il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

Bibliografia.

Orientador: Carlos Henrique de Brito.

KENNEDY SANTOS GONZAGA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (Diptera:
Tephritidae) E PARASITOIDES EM POMARES DOMÉSTICOS NOS
MUNICÍPIOS DE BANANEIRAS E BORBOREMA – PB.**

Aprovado em: 03 de Fevereiro de 2017

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Carlos Henrique de Brito
UFPB - CCA
SIAPE 17163109

Prof. Dr. Carlos Henrique de Brito
DCB/CCA/UFPB
Orientador



Msc. Joalisson Gonçalves da Silva
Doutorando PPGA/CCA/UFPB
Examinador



Msc. Antonia Débora Camila de Lima Ferreira
Doutoranda PPGA/CCA/UFPB
Examinadora

Aos meus pais, Edileuza Santos e José Valdenio Gonzaga que mesmo na distância não deixaram de ser exemplos de dignidade, honestidade, garra e fé e transmitiram da melhor forma o essencial para a minha formação acadêmica e pessoal.

Aos meus avós, Dona Carmen e José Mendes, por todo amor e carinho e por terem cuidado de mim como próprio filho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua infinita misericórdia, proteção e fonte de força nos momentos de maiores dificuldades;

Aos meus pais, irmãos e avós, por tudo que fizeram e fazem por mim;

Aos meus familiares que de forma direta ou indireta contribuíram, especialmente a Gercino;

A minha namorada Larissa, por todo amor e companheirismo;

A Universidade Federal da Paraíba e ao Centro de Ciências Agrárias por toda estrutura institucional;

Ao meu orientador Professor Dr. Carlos Henrique de Brito, por toda orientação dentro da área acadêmica e pelo exemplo de pessoa e profissional;

A todos os professores do curso de Agronomia, que transmitiram o essencial para minha formação profissional;

A Dra. Clarice Diniz Alvarenga Corsato – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG. Pela atenção e identificação das espécies;

Aos estagiários, bolsistas, mestres e doutores do Laboratório de Zoologia de Invertebrados, em especial aos meus parceiros de coleta em campo, Joalisson e Ricardo;

Aos meus amigos da Bayer House, Vinícius, Rayan (Tirulipa), Murilo (Loro José) e Samuel (Curota) que tornaram-se minha família em Areia;

Aos meus parceiros, Allan (Cabeça), Geovane (Gordo), Zé Luiz (Zé), Mateus (Zé cocô), Michely e Arcelina;

A todos os meus amigos da turma 2012.1 e aos demais que compartilharam os cinco anos de curso;

A banca examinadora, por todos os conselhos;

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse sonho.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Locais de coleta dos frutos e suas respectivas coordenadas geográficas.....	9
Tabela 2. Número de tefritídeos coletados em armadilhas caça-moscas e em frutos nos municípios de Bananeiras e Borborema - PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.....	16
Tabela 3. Número de moscas-das-frutas dos gêneros <i>Anastrepha</i> e <i>Ceratitis</i> obtidas em armadilhas Caça-Moscas e em frutos de pomares domésticos, nos municípios de Bananeiras e Borborema - PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.....	17
Tabela 4. Número de fêmeas de moscas-das-frutas dos gêneros <i>Anastrepha</i> e <i>Ceratitis</i> , obtidas em armadilhas Caça-Moscas e em frutos (solo e planta) em pomares domésticos de diferentes propriedades, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.....	18
Tabela 5. Número de moscas-das-frutas obtidas em armadilhas Caça-Moscas e frutos coletados em diferentes hospedeiros, no período de agosto/2015 a julho/2016, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB.....	21
Tabela 6. Temperatura e umidade relativa do ar, referentes aos meses de agosto/2015 a julho/2016, dos municípios de Bananeiras e Borborema – PB.....	24
Tabela 7. Análise faunística geral das espécies de moscas-das-frutas fêmeas obtidas de frutos (coletados no solo e na planta), e armadilhas do tipo Pet, em pomares domésticos nas cidades de Bananeiras e Borborema no período de agosto/2015 a julho/2016.....	31
Tabela 8. Dominância, frequência e constância de moscas-das-frutas fêmeas obtidas de frutos (coletados no solo e na planta), e armadilhas do tipo Pet, em pomares domésticos nas cidades de Bananeiras e Borborema–PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.....	32
Tabela 9. Índices faunísticos específicos das espécies de moscas-das-frutas fêmeas obtidas de frutos (coletados no solo e na planta), e armadilhas do tipo Pet, em pomares domésticos nas cidades de Bananeiras e Borborema no período de agosto/2015 a julho/2016.....	34

Tabela 10. Peso dos frutos (solo e planta) coletados em diferentes hospedeiros nos municípios de Bananeiras e Borborema-PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.....36

Tabela 11. Índices de infestação de moscas-das-frutas nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de Agosto/2015 a Julho/2016.....37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição geográfica das propriedades utilizadas para as coletas de moscas-das-frutas nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB.....	10
Figura 2: Índice de infestação de <i>C. capitata</i> e <i>Anastrepha</i> spp. no período de agosto/2015 a julho/2016, no município de Bananeiras – PB.....	22
Figura 3: Índice de infestação de <i>Anastrepha</i> spp. no período de agosto/2015 a julho/2016, no município de Borborema – PB.....	23
Figura 4. Flutuação populacional de moscas-das-frutas de espécies de <i>Anastrepha</i> e <i>Ceratitis capitata</i> obtidas em armadilhas Caça-Moscas em pomares domésticos, no município de Bananeiras - PB e dados de precipitação, no período de Agosto/2015 a Julho/2016.....	25
Figura 5. Flutuação populacional de moscas-das-frutas de espécies de <i>Anastrepha</i> e <i>Ceratitis capitata</i> obtidas em armadilhas Caça-Moscas em pomares domésticos, no município de Borborema - PB e dados de precipitação, no período de Agosto/2015 a Julho/2016.....	27
Figura 6. Índice MAD de <i>Anastrepha</i> spp. e <i>C. capitata</i> capturadas em armadilhas Caça-Moscas durante os meses de Agosto de 2015 a Julho de 2016 em Bananeiras - PB.....	29
Figura 7. Índice MAD de <i>Anastrepha</i> spp. capturadas em armadilhas Caça-Moscas durante os meses de Agosto de 2015 a Julho de 2016 em Borborema - PB.....	30
Figura 8. Número de tefritídeos e parasitoides obtidos dos frutos no solo em pomar doméstico de diferentes propriedades, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.....	38
Figura 9. Porcentagem dos tefritídeos e parasitoides obtidos de frutos (solo), em pomar doméstico de diferentes propriedades, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.....	39

GONZAGA, K. S. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e parasitoides em pomares domésticos nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB.** 2017. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

RESUMO

O setor da fruticultura no Brasil é considerado um dos maiores do mundo, destacando-se como o terceiro maior produtor de frutas, com produção estimada de mais de 42 milhões de toneladas. Contudo, a produção destinada para o mercado externo é muito reduzida, devido ao baixo nível tecnológico utilizado no cultivo das fruteiras somado aos problemas fitossanitários que refletem diretamente na qualidade dos frutos. A infestação por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) é considerado o maior entrave na produção, comercialização e exportação de frutíferas, caracterizando-se como uma das maiores pragas do país. O intuito desse trabalho foi avaliar quantitativamente a biodiversidade dos Tefritídeos e a ocorrência de parasitóides associados a pomares domésticos nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB. Os frutos foram obtidos através de coletas quinzenais em pomares domésticos coletando-se preferencialmente frutos maduros ou em início de maturação, diferenciando frutos de solo e da planta. O monitoramento dos adultos de moscas-das-frutas foi realizado com auxílio de armadilhas construídas a partir de garrafas pet de dois litros, contendo como atrativo alimentar 300 ml de solução aquosa de proteína hidrolisada a 5%. Foram capturadas nas armadilhas e nos frutos um total de 1.137 moscas-das-frutas, dessas, sete pertencentes ao gênero *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. antunesi*, *A. zenildae* e *A. barbiellinii* e uma pertencente ao gênero *Ceratitis*: *C. capitata*. A *A. fraterculus* foi a espécie mais dominante e constante em ambas as cidades, a disponibilidade dos frutos foi o fator que determinou os picos populacionais e o nível de parasitismo natural foi considerado relativamente baixo.

Palavras-chave: Flutuação populacional, *Anastrepha* spp., *Ceratitis capitata*.

GONZAGA, K. S. **Population dynamics of fruit-flies (Diptera: Tephritidae) and parasitoids in orchards household in municipalities of Bananeiras and Borborema - PB.** 2017. Monograph (Graduation in Agronomy). Federal University Paraiba, Agricultural Science Center.

SUMMARY

The fruit industry in Brazil is considered one of the largest in the world, standing out as the third largest fruit producer, with an estimated production of more than 42 million tons. However, the production destined for the foreign market is very low, due to the low technological level used in the cultivation of the fruit trees added to the phytosanitary problems that directly reflect in the quality of the fruits. Infestation by fruit flies (Diptera: Tephritidae) is considered to be the major obstacle in the production, commercialization and export of fruit, characterizing itself as one of the biggest pests in the country. The aim of this study was to evaluate quantitatively the biodiversity of Tefritídeos and the occurrence of parasitoids associated to domestic orchards in the municipalities of Bananeiras and Borborema - PB. The fruits were obtained through biweekly collections in domestic orchards, preferentially picking ripe fruits or at the beginning of maturation, differentiating fruits of soil and plant. The monitoring of adult fruit flies was carried out using traps constructed from two-liter pet bottles containing as an attractive food 300 ml of aqueous solution of hydrolyzed protein at 5%. A total of 1,137 fruit flies were captured in the traps and fruits, seven of them belonging to the genus *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. antunesi*, *A. zenildae* and *A. Barbiellinii* and one belonging to the genus *Ceratitis*: *C. capitata*. *A. fraterculus* was the most dominant and constant species in both cities, fruit availability was the factor that determined the population peaks and the level of natural parasitism was considered relatively low.

Keywords: Population dynamics, *Anastrepha* spp., *Ceratitis capitata*.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	Erro! Indicador não definido.
LISTA DE FIGURAS.....	iErro! Indicador não definido.
RESUMO.....	Erro! Indicador não definido.
SUMMARY	Erro! Indicador não definido.i
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Importância econômica.....	3
2.2. Moscas-das-frutas	3
2.3. Biologia de <i>Ceratitis capitata</i> e <i>Anastrepha</i> spp.	4
2.4. Plantas hospedeiras	5
2.5. Análise faunística de moscas-das-frutas	7
2.6. Flutuação populacional	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1. Área experimental.....	9
3.2. Coleta dos frutos e obtenção dos adultos.....	10
3.3. Monitoramento de adultos nos pomares	11
3.4. Identificação de espécies de moscas-das-frutas e parasitoides	11
3.5. Parâmetros avaliados com base nas coletas dos adultos (Análise faunística)..	12
3.5.1. Flutuação populacional.....	12
3.5.2. Análise faunística	12
3.5.3. Frequência	12
3.5.4. Constância (C).....	13
3.5.5. Riqueza (S)	13
3.5.6. Número de espécies dominantes.....	13
3.5.7. Índice de Simpson	13
3.5.8. Índice de Shannon	14
3.6. Parâmetros avaliados com base nas coletas dos frutos (Infestação).....	14
3.6.1. Nível de Infestação	14
3.6.2. Viabilidade pupal (VP).....	14
3.6.3. Taxa de emergência (E).....	15
3.6.4. Nível de parasitismo (PT).....	15
3.7. Índice MAD	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16

4.1.	Levantamento e diversidade de moscas-das-frutas	16
4.2.	Hospedeiros de moscas-das-frutas	19
4.3.	Flutuação populacional de moscas-das-frutas	23
4.4.	Índice MAD	28
4.5.	Análise faunística de moscas-das-frutas	31
4.6.	Níveis de infestação de moscas-das-frutas	35
4.7.	Moscas-das-frutas e parasitoides	38
5.	CONCLUSÕES	40
6.	REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

O setor da fruticultura no Brasil é considerado um dos melhores do mundo, destacando-se como o terceiro maior produtor de frutas, com produção estimada em mais de 42 milhões de toneladas. Por um lado a grande produtividade resulta de sua ótima extensão territorial, aproximadamente 2 milhões de hectares são destinados ao cultivo, concentrando a grande produção nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste e por outro lado devido as favoráveis condições edafoclimáticas (BRAZILIAN FRUIT, 2016). Contudo, a produção destinada para o mercado externo é muito reduzida, devido ao baixo nível tecnológico utilizado no cultivo das fruteiras somado aos problemas fitossanitários que refletem diretamente na qualidade dos frutos, que não ultrapassam as barreiras fitossanitárias de exportação e abre mercado para China e Índia.

A infestação por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) é considerada um entrave na produção, comercialização e exportação de frutíferas, caracterizando-se como uma das principais pragas do país, considerando os danos diretos e indiretos que causam, e a alta capacidade de adaptação a outras regiões, quando introduzidas (praga quarentenária) (GODOY et al., 2011).

Esses dípteros estão entre as pragas de elevada importância econômica e quarentenária de frutas comestíveis em todo o mundo, causando prejuízos que chegam a um bilhão de dólares anuais em controle e monitoramento (GODOY et al., 2011; WHARTON; YODER, 2013). Causam grandes prejuízos à fruticultura, devido à oviposição realizada pelas fêmeas adultas no interior do fruto, com as larvas sobrevivendo na polpa do fruto, causando sua depreciação e queda prematura do fruto, tornando-o inviável para o comércio e indústria (ZUCCHI, 2000a; ALUJA; MANGAN, 2008)

Do ponto de vista econômico as espécies de Tephritidae mais importantes para o mercado de frutos pertencem a quatro gêneros: *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Anastrepha* e *Rhagoletis* (ZUCCHI, 2008). No Brasil, *Ceratitis* e *Bactrocera*, são representados cada um por uma única espécie de importância econômica, *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 e *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, 1994, respectivamente. Das quatro espécies identificadas de *Rhagoletis*, apenas a espécie *R. blanchardi* Aczél, 1954 é importante economicamente (ZUCCHI, 2000). No entanto, os gêneros mais destacados no país em prejuízos são *Anastrepha* e *Ceratitis* (ZUCCHI, 2007; ARAÚJO, 2011; GARCIA; NORRBOM, 2011).

Vários estudos têm sido realizados no Brasil e no mundo utilizando armadilhas com atrativo alimentar para conhecimento da diversidade e monitoramento de tefritídeos (HÄRTER et al., 2010; JEMÂA et al., 2010; TAIRA et al., 2013). Além das variáveis climáticas, a dinâmica populacional das moscas-das-frutas depende de uma série de fatores, como a disponibilidade de frutos hospedeiros, época do ano, hospedeiros alternativos e inimigos naturais. Portanto, é necessário ter cuidado no estabelecimento de determinado fator biótico ou abiótico como o único ou o principal responsável por picos populacionais das moscas em determinadas épocas do ano (ARAUJO et al., 2008).

Baseando-se nessas informações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar quantitativamente e qualitativamente a biodiversidade dos Tefritídeos e a ocorrência de parasitóides associados a pomares domésticos nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância econômica

As moscas-das-frutas de importância econômica e quarentenárias no Brasil encontram-se distribuídas em alguns gêneros, destacando-se: *Ceratitis*, onde a *C. capitata* é popularmente conhecida como mosca-do-mediterrâneo, *Anastrepha* Schiner, 1868, *Bactrocera* e *Rhagoletis* (CARVALHO, 2005).

Vários são os fatores que impactam a comercialização das frutas, as moscas-das-frutas destacam-se como um dos mais significativo, especialmente em se tratando de mercado externo. Países importadores estabelecem barreiras fitossanitárias visando impedir a introdução desta e de outras pragas em seu território (MALAVASI, 2000).

Aguiar e Nascimento (2011) efetuaram análises dos custos de produção de manga no polo de Fruticultura do Rio Brumado no período de 2006 a 2008. Esse custo variou de R\$ 4.851,71/ha a R\$ 5.478,17/ha/ano. Desse custo total, cerca de 8,0 % são aplicados pelo programa de monitoramento e controle de moscas-das-frutas, que visa elevar a qualidade do fruto destinados à exportação.

São muitos os danos provocados por esse tefritídeos, podemos destacar como perdas diretas, aquelas que ocasionam elevada diminuição da produção, queda precoce de frutos infestados, aumento do custo final de produção quando aplicado uso de defensivos agrícolas e ensacamento dos frutos, menor qualidade dos frutos e menor tempo de prateleira; e perdas indiretas, aquelas associadas a questões mercadológicas (OLIVEIRA et al., 2002). A qualidade do produto é fator decisivo na obtenção de melhores preços tanto no mercado interno como externo.

2.2. Moscas-das-frutas

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, superfamília Tephritoidea e família Tephritidae (MCALPINE, 1989; EBRAHIM, 2009). O gênero *Anastrepha* é considerado o mais diverso, distribuído nos trópicos e subtropicais das Américas, com aproximadamente 270 espécies, destas 115 ocorrem no Brasil (NORRBOM et al. 2014).

Existem moscas-das-frutas em todos os continentes, com exceção das áreas árticas e desérticas, praticamente em todos os ambientes há perdas econômicas ocasionadas por moscas-da-frutas (ZUCCHI, 2001; GARCIA, 2009; OVRUSKI et al., 2010). Algumas espécies são mais invasoras e altamente colonizadoras, como *C. capitata*, que é encontrada na África, sul da Europa (zona do Mediterrâneo), Oriente Médio, Américas, Caribe, Austrália e Ilhas do Pacífico, e é considerada a espécie mais prejudicial dentre os tefritídeos (MALAVASI et al., 2000). Outras espécies têm distribuição mais restrita e baixa capacidade de adaptação a novos ambientes, como a maioria das espécies das regiões temperadas do gênero *Rhagoletis* (MALAVASI, 2001). Já as espécies do gênero *Anastrepha* são pragas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais das Américas, provocando perdas de milhões de dólares por ano em controle e monitoramento (NORRBOM; UCHOA, 2011; NORRBOM; KORYTKOWSKI, 2012).

Silva (2014) destaca que semelhantemente ao que ocorre nas outras regiões do Brasil, alguns estados do nordeste registrou diferentes espécies de moscas-das-frutas, as evidências destes resultados estão nos trabalhos realizados pelos pesquisadores: Malavasi; Zucchi (2000), Lemos et al. (2002), Santos et al. (2005), Bittencourt et al. (2006), Gonçalves et al. (2006), Habibe et al. (2006), Feitosa et al. (2007), Lima Júnior et al. (2007), Lopes et al. (2007), Feitosa et al. (2008), Sá et al. (2008), Dutra et al. (2009), Bittencourt et al. (2011), Araújo et al. (2011), Medeiros et al. (2011), Oliveira et al. (2009), Sá et al. (2012), Santos et al. (2011; 2013), que registraram as espécies: *A. amita*; *A. alveata*; *A. antunesi*; *A. anomala*; *A. bahiensis*; *A. benjamini*; *A. bondari*; *A. consobrina*; *A. dissimilis*; *A. daciformis*; *A. distincta*; *A. ethalea*; *A. flavipennis*; *A. furcata*; *A. phaeoptera*; *A. fraterculus*; *A. grandis*; *A. greenei*; *A. leptozona*; *A. manihoti*; *A. macrura*; *A. matertela*; *A. montei*; *A. nascimentoi*; *A. obliqua*; *A. paralela*; *A. pickeli*; *A. pseudoparalela*; *A. quararibae*; *A. quiinae*; *A. serpentina*; *A. sodalis*; *A. sororcula*; *A. striata*; *A. submunda*; *A. tenella*; *A. turpiniae*; *A. zenildae* e *C. capitata*.

2.3. Biologia de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp.

O gênero *Anastrepha* é nativo da América e está presente nas regiões tropicais e subtropicais, desde o sul dos Estados Unidos da América até o norte da Argentina. Possuem elevado potencial reprodutivo, alta mobilidade e, geralmente, vida longa (ALUJA, 1994). A taxonomia de *Anastrepha* é baseada quase que exclusivamente na

fêmea adulta (ALUJA, 1994), de acordo com os padrões alares e características do ápice do acúleo (ovipositor) (ZUCCHI, 1978; MORGANTE, 1991; SOUZA FILHO, 1999).

De acordo com Silva (2013) a *C. capitata* é uma mosca que mede de 4-5 mm de comprimento por 10 a 12 mm de envergadura, corpo amarelado, parte superior escura com desenhos brancos, olhos castanhos-violáceos e as asas são de transparência rosada com listras amarelas e sombreadas. O ciclo inicia-se com o acasalamento, depois as fêmeas se alimentam de substâncias proteicas e carboidratos até alcançarem a maturidade dos ovos (11 dias), após isso procuram o fruto hospedeiro e o melhor local para oviposição. Em seguida, ovipositam de 1 a 10 ovos no mesmo orifício. Os ovos são alongados, possuem 1 mm de comprimento, cor branca em forma de banana. O período de incubação é de 2 a 6 dias, eclodindo a larva, esta faz galerias em direção ao centro do fruto. Possui aproximadamente 8 mm de comprimento quando totalmente desenvolvida, é de coloração branco-amarelada, afilada na parte anterior, truncada e arredondada na parte posterior.

O período larval varia de 9 a 13 dias. Após este período abandona o fruto e empupa no solo a uma profundidade de 1 a 10 cm. A pupa possui o formato de um barril, mede cerca de 5 mm e possui a coloração marrom-escura. O período pupal dura em torno de 10 - 12 dias, no verão, e até 20 dias no inverno. Acabando o período pupal emerge o adulto. A fêmea inicia a postura após 12 dias do acasalamento. O ciclo evolutivo completo dura aproximadamente 31 dias. Os machos são diferenciados das fêmeas por possuírem dois apêndices filiformes terminados em forma de espátula na frente e entre os olhos (GALLO et al., 2002).

Os ovos de *Anastrepha* spp., no geral, possuem forma elíptica e a coloração é uma variação da cor branca-creme. As larvas possuem a coloração semelhante aos ovos, são ápodas e com a cabeça retrátil. Os adultos possuem uma grande variação fenotípica (SALLES, 2000). O ciclo é semelhante ao de *C. capitata*, porém o período das fases pode variar bastante devido ao grande número de espécies. São poucos os estudos que disponibilizam dados sobre a biologia das diferentes espécies.

2.4. Plantas hospedeiras

A diversidade de hospedeiros das espécies do gênero *Anastrepha* é bastante ampla, mas muitos hospedeiros continuam desconhecidos, devido à escassez de coletas

de frutos, principalmente em áreas naturais (NORRBOM, 2008; ZUCCHI, 2000, ZUCCHI, 2007).

As populações naturais de moscas-das-frutas apresentam movimentos dispersivos que podem ser de natureza migratória ou entre habitats, condicionados pela disponibilidade ou não de hospedeiros nos diferentes sítios de infestação e não-dispersivos, que são movimentos dentro do próprio habitat, relacionados com atividades de alimentação, oviposição e acasalamento.

Entretanto, muitas espécies apresentam preferência por uma grande diversidade de hospedeiros como as espécies do grupo *fraterculus* que apresentam preferência por algumas famílias de hospedeiros, mas são encontradas infestando uma diversidade de plantas. Como é o caso de *A. fraterculus*, que infesta 67 hospedeiros, sendo encontrada preferencialmente associada a frutos da família Myrtaceae e *A. obliqua*, que infesta 28 hospedeiros, sendo encontradas preferencialmente associadas aos frutos da família Anacardiaceae (ZUCCHI, 2000).

Segundo Uramoto (2002), no Brasil existem poucos estudos sobre análise faunística, entretanto todos apresentam resultados semelhantes aos trabalhos realizados em outros países. Entretanto Aluja (1994) afirma que a flutuação populacional das moscas-das-frutas pode variar de acordo com a disponibilidade de frutos hospedeiros.

Os hospedeiros alternativos também contribuem para a manutenção da população de moscas-das-frutas. Os fatores climáticos podem influenciar indiretamente na flutuação populacional desses dípteros, uma vez que esses fatores podem afetar a oferta de frutos ou diminuir a aeração do solo em decorrência de elevada precipitação, ocasionando mortalidade dos pupários.

A flutuação populacional dos adultos das moscas-das-frutas não obedece a um padrão; há enormes variações de toda ordem, quer seja entre anos, regiões e locais. Inferem-se dois fatores básicos para tais variações, quais sejam: presença do hospedeiro alternativo e o clima.

Silveira Neto et al. (1976) afirmaram que a distribuição e a abundância das espécies de insetos, em geral, são dependentes dos fatores do meio ambiente. Com relação às moscas-das-frutas, Puzzi e Orlando (1965) relataram que os fatores bióticos como diversidade de hospedeiros e estágio de maturação dos frutos são mais importantes na densidade populacional que os fatores abióticos tais como temperatura, umidade relativa e precipitação. As flutuações populacionais de adultos em pomares comerciais estão

relacionadas a duas variáveis: disponibilidade de frutos hospedeiros e condições climáticas (ALUJA, 1994).

2.5. Análise faunística de moscas-das-frutas

Corsato (2004) verificou que 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 (1976) e Southwood (1995).

No Brasil, existem poucos estudos sobre análise faunística, entretanto todos apresentam resultados semelhantes aos trabalhos realizados em outros países (URAMOTO, 2002). Nascimento et al. (1983) elaboraram análise faunística das espécies de *Anastrepha* no Recôncavo Baiano e, dentre as 20 espécies coletadas, somente *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* foram dominantes.

Segundo Uramoto (2005), o número total de indivíduos amostrados em uma determinada área e a análise quantitativa da diversidade têm sido bastante empregados em estudos faunísticos.

Uramoto (2002) determinou a composição do gênero *Anastrepha*, sua distribuição e a análise quantitativa da população no campus Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. Foram assinaladas 18 espécies e apenas *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram dominantes. *A. fraterculus* foi a espécie mais frequente, representando 80,2% do total de fêmeas capturadas e a mais constante, ocorrendo em 98,04% das amostras.

Bomfim et al. (2007) estudando a biodiversidade de moscas-das-frutas em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, encontraram na determinação dos índices faunísticos, das 19 espécies coletadas, *A. obliqua* e *A. distincta* como constantes e dominantes.

Visando caracterizar os ecossistemas de árvores frutíferas da região Oeste de Santa Catarina em relação às espécies de Tephritidae, Garcia et al. (2003) elaboraram uma análise faunística em pomares de quatro municípios. Coletaram 20 espécies de moscas-das-frutas, pertencentes a sete gêneros e verificaram diferença na diversidade entre os municípios. *A. fraterculus* foi a espécie predominante na região.

2.6. Flutuação populacional

Flutuação populacional é o estudo da variação populacional de um organismo ao longo de um período mínimo de um ano, permitindo estabelecer a época de maior ocorrência desses organismos e seus picos populacionais (SILVEIRA NETO, 1990). o monitoramento permite caracterizar a população dos tefritídeos do ponto de vista qualitativo e quantitativo (MALAVASI et al., 2000). Levantamentos das espécies de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitóides enquadram-se entre os estudos fundamentais para uma melhor compreensão desse grupo de insetos.

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

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.

Entre os fatores bióticos, estão a disponibilidade e abundância de frutos hospedeiros, a dispersão e os inimigos naturais. As variáveis climáticas também podem influir indiretamente na disponibilidade de hospedeiros (TAN & 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 & ORLANDO, 1965; MALAVASI & MORGANTE, 1981 e SOTO-MANITIU & JIRÓN, 1989). Em áreas tropicais, tem-se observado que a flutuação temporal da população de adultos está relacionada principalmente à disponibilidade de plantas hospedeiras e não às variáveis climáticas.

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

A precipitação pluvial aliada à disponibilidade de hospedeiros são fatores determinantes na população de tefritídeos, pois os meses seguintes às maiores precipitações pluviais e o período de maior frutificação da goiaba em Mossoró foram

justamente os meses de maiores picos populacionais e níveis de infestação (ARAÚJO & ZUCCHI, 2003).

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 et al., 2000, NASCIMENTO & CARVALHO, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área experimental

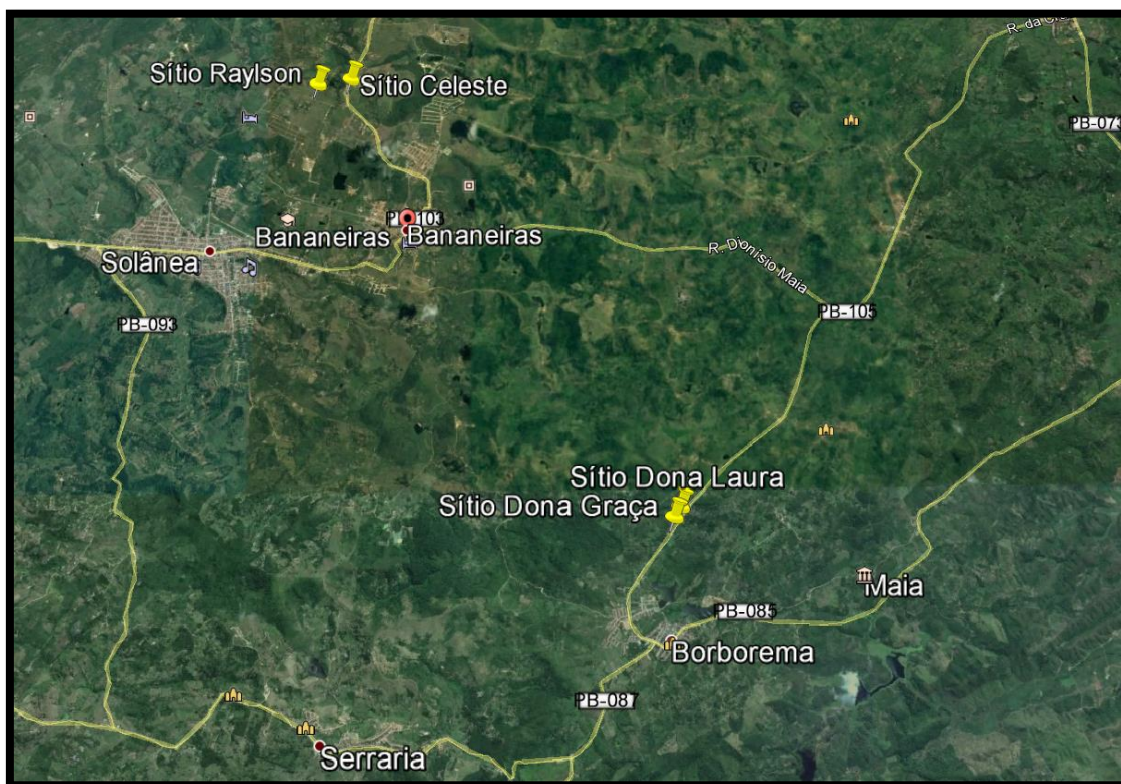
As áreas de estudo situam-se na Mesorregião do Agreste Paraibano e Microrregião do Brejo Paraibano nos Municípios de Bananeiras e Borborema – PB, envolvendo cada cidade duas propriedades privadas, Sítio Dona Celeste e Sítio Raylson em Bananeiras e Sítio Dona Laura e Sítio Dona Graça no município de Borborema (TABELA 1) (FIGURA 1). As propriedades foram selecionadas através do critério de diversidade de espécies frutíferas, após prévio contato com técnicos extensionistas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba – EMATER.

O levantamento populacional de moscas-das-frutas foi realizado de agosto/2015 a julho/2016, em propriedades com pomares livres do uso de agrotóxicos, uma vez que o produtor e/ou produtor-consumidor adota o cultivo orgânico. A finalidade das frutas nestas propriedades é para consumo doméstico e comercial.

Tabela 1. Locais de coleta dos frutos e suas respectivas coordenadas geográficas.

Localidades		Coordenadas geográficas
Bananeiras – PB	Sítio Celeste	S 6° 44' 5.07'' W 35° 38' 31.41''
	Sítio Raylson	S 6° 44' 7.70'' W 35° 38' 47.65''
Borborema – PB	Sítio Dona Laura	S 6° 47' 34.26'' W 35° 35' 51.57''
	Sítio Dona Graça	S 6° 47' 38.90'' W 35° 35' 54.52''

Figura 1. Distribuição geográfica das propriedades utilizadas para as coletas de moscas-das-frutas nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB.



3.2. Coleta dos frutos e obtenção dos adultos

Os frutos foram obtidos através de coletas quinzenais em pomares domésticos coletando-se preferencialmente frutos maduros ou em início de maturação, diferenciando frutos de solo e da planta. O número de frutos coletados variou de acordo com o período de frutificação. Os frutos coletados foram transportados em caixas até o Laboratório de Zoologia de Invertebrados, pertencente ao Departamento de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – Areia/PB, onde foram contados, individualizados por tipo de fruto, pesados e mantidos em bandejas plásticas teladas com uma camada de areia esterilizada. As bandejas foram etiquetadas com os dados de campo e colocadas em casa de vegetação. Decorrido um período de 10-13 dias, os frutos, já em estágio de decomposição, foram examinados a fim de localizar larvas tardias e, posteriormente, descartados, as larvas tardias encontradas foram colocadas em placas de petri com uma fina camada de areia esterilizada. Os recipientes foram examinados periodicamente e os pupários coletados e armazenados em placas de petri

com areia, sendo cobertos por “voil” e mantidos no laboratório até a emergência das moscas ou parasitoides. O material coletado foi transferido para eppendorf de 2 mL contendo álcool 70% para posterior identificação.

3.3. Monitoramento de adultos nos pomares

O monitoramento dos adultos de moscas-das-frutas foi realizado com auxílio de armadilhas construídas a partir de garrafas pet de dois litros com quatro orifícios com diâmetro de 2,5 cm, localizados a 10 cm de distância da abertura superior da garrafa, contendo como atrativo alimentar 300 ml de solução aquosa de proteína hidrolisada a 5% da solução por armadilha (FOFONKA, 2006). As armadilhas PET, em número de duas/hospedeiro, totalizando oito armadilhas por município, ficaram suspensas na copa da fruteira a uma altura de 3/4 de sua altura, a partir do nível da superfície do solo, ficando geralmente na porção mediana da copa da árvore, altura em que normalmente se concentra um maior número de moscas. Foi utilizado este tipo de armadilha por ser uma tecnologia acessível a todos os produtores rurais para a realização de frequentes monitoramentos.

Após a confecção, as armadilhas foram introduzidas no campo de produção e a partir deste momento realizou-se o diagnóstico da incidência das moscas-das-frutas nos pomares frutícolas. O atrativo alimentar foi substituído a cada 15 dias, e o material coletado foi transferido para eppendorf contendo álcool 70% e levados ao Laboratório de Zoologia de Invertebrados - UFPB para a triagem.

3.4. Identificação de espécies de moscas-das-frutas e parasitoides

Os exemplares de moscas-das-frutas foram separados por sexo e apenas as fêmeas foram identificadas através do acúleo presente no ovipositor, uma vez que os machos não apresentam os caracteres diagnósticos para a identificação específica. As fêmeas coletadas do gênero *Anastrepha* foram identificadas pela Dra. Clarice Diniz Alvarenga Corsato – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

3.5. Parâmetros avaliados com base nas coletas dos adultos

3.5.1. Flutuação populacional

Os levantamentos de espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis* para estudo das flutuações populacionais foram realizados por meio de indivíduos coletados nas armadilhas PET, durante o período de um ano, tempo necessário para a realização da flutuação populacional das espécies nos pomares.

A flutuação populacional foi baseada no número total de adultos de *Anastrepha* e *Ceratitis* por mês, onde o valor obtido foi determinado pela soma do número de adultos machos e fêmeas capturados nas quatro semanas do mês em referência, sendo analisada em relação a variáveis climáticas: temperatura, umidade e precipitação pluviométrica.

Os dados climáticos foram obtidos diariamente por termo higrômetros (temperatura e umidade) dispostos nas propriedades de cada cidade, e através da Estação Meteorológica da UFPB-Areia-PB.

3.5.2. Análise faunística

Os dados obtidos através das coletas quinzenais, 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 obtida com base em Silveira Neto et al. (1976) e Uramoto et al. (2005).

3.5.3. 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:

$$Pi = \frac{ni}{N}$$

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

3.5.4. Constância (C)

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

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

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

3.5.5. Riqueza (S)

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

3.5.6. 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.

3.5.7. Índice de Simpson

É um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem a uma mesma espécie. Os maiores valores do índice de Simpson indicam uma menor diversidade e maior dominância da espécie (BROWER & ZARR, 1984).

$$\lambda = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Onde p_i : proporção de cada espécie, para i variando de 1 a S (Riqueza) e p_i : frequência da espécie i .

3.5.8. Índice de Shannon

Mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido aleatoriamente, de uma amostra com S espécie e N indivíduos. Quanto menor o índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice (MAGURRAN, 1988).

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln p_i)$$

Onde p_i é a frequência de cada espécie, variando de 1 a S (Riqueza).

3.6. Parâmetros avaliados com base nas coletas dos frutos

3.6.1. Nível de Infestação

O nível de infestação foi calculado através do número médio de pupários por quilo de fruto (ARAUJO & ZUCCHI, 2003).

$$NI = \frac{\text{Número de pupário}}{\text{Kg de fruto}}$$

3.6.2. Viabilidade pupal (VP)

O índice de viabilidade pupal expresso em porcentagem, foi calculado através da fórmula de Castro Portilla (2002).

$$VP \% = \frac{(\text{Número de parasitóides emergidos} + \text{Número de moscas}) \times 100}{\text{Número de pupários}}$$

3.6.3. Taxa de emergência (E)

Calculou-se de acordo com Castro Portilla (2002).

$$E \% = \frac{\text{Número de moscas emergidas} \times 100}{\text{Número de pupários}}$$

3.6.4. Nível de parasitismo (PT)

O nível de parasitismo, expresso em porcentagem, foi calculado de acordo com Castro Portilla (2002).

$$PT \% = \frac{\text{Número de parasitóides emergidos} \times 100}{\text{Número de moscas emergidas} + \text{Número de parasitóides}}$$

3.7. Índice MAD

O índice MAD foi calculado através da fórmula (número de moscas capturadas/número de armadilhas instaladas/ número de dias de coletas) (ARAÚJO & ZUCCHI, 2003).

$$MAD = \frac{N}{A \times D}$$

Onde:

MAD = mosca/armadilha/dia;

N = número total de moscas capturadas;

A = número de armadilhas avaliadas;

D = intervalo em dias entre as coletas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Levantamento e diversidade de moscas-das-frutas

Nas coletas realizadas no período de Agosto de 2015 a Julho de 2016 em Bananeiras e Borborema – PB, foram capturadas nas armadilhas e nos frutos um total de 1.137 moscas-das-frutas dos gêneros *Ceratitis* e *Anastrepha* (TABELA 2), sendo estes os gêneros mais destacados no país em relação a prejuízos às frutíferas (ZUCCHI, 2007; ARAÚJO, 2011). Sete das espécies de *Anastrepha* spp. e apenas *Ceratitis capitata* causam danos econômicos no Brasil (ZUCCHI, 2000).

No município de Bananeiras foram capturadas em armadilhas caça moscas 629 moscas-das-frutas (138 machos e 491 fêmeas), dessas, 161 pertencentes a espécie *C. capitata* (40 machos e 121 fêmeas) e 468 *Anastrepha* spp. (98 machos e 370 fêmeas). Nos frutos coletados, foram capturados 86 indivíduos (40 machos e 46 fêmeas), dessas, 75 pertencem ao gênero *Anastrepha* spp. (36 machos e 39 fêmeas) e 11 a espécie *C. capitata* (4 machos e 7 fêmeas). No município de Borborema foram capturadas em armadilhas caça moscas um total de 359 moscas-das-frutas (115 machos e 244 fêmeas). Nos frutos, um total de 63 exemplares (35 machos e 28 fêmeas), em ambas constatou-se apenas indivíduos do gênero *Anastrepha* spp. (TABELA 2). A proteína hidrolisada apresentou resultado satisfatório visto que a atratividade pode estar relacionada ao consumo de aminoácidos, principalmente pelas fêmeas para a formação dos óvulos e receptividade a cópula (MONTEIRO et al., 2007).

Tabela 2. Número de tefritídeos coletados em armadilhas caça-moscas e em frutos nos municípios de Bananeiras e Borborema - PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.

Gênero	Armadilhas Caça-Moscas					
	Bananeiras			Borborema		
	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total
<i>Anastrepha</i> spp.	98	370	468	115	244	359
<i>Ceratitis capitata</i>	40	121	161	-	-	-
Total	138	491		115	244	

Gênero	Frutos					
	Bananeiras			Borborema		
	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total
<i>Anastrepha</i> spp.	36	39	75	35	28	63
<i>Ceratitis capitata</i>	4	7	11	-	-	-
Total	40	46		35	28	

Nas propriedades localizadas nos municípios de Bananeiras e Borborema, o número inferior ou ausente de *C. capitata* pode ser atribuído a distância que essas propriedades se encontram das áreas urbanas, segundo Malavasi (2000), nas regiões Norte/Nordeste a ocorrência de *C. Capitata* encontra-se praticamente restrita às áreas urbanas, apresentando populações com baixa densidade nas áreas rurais e pomares comerciais.

Normalmente o número de fêmeas é superior ao número de machos devido a migração destas a procura por alimento para maturação sexual e devido a migração em busca de locais de oviposição e abrigo (MALAVASI & MORGANTE, 1983). Em quase todas as coletas o número de fêmeas foi maior, divergindo apenas em Borborema, onde nas análises dos frutos coletados foi encontrado um número superior de machos (35) do gênero *Anastrepha* (TABELA 2).

A quantidade de indivíduos de ambos os gêneros variou entre as localidades analisadas. Em Bananeiras foi constatado um maior número de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (543) em relação ao gênero *Ceratitis* (172). Já em Borborema apenas indivíduos pertencentes ao gênero *Anastrepha* foram capturados (422) (TABELA 3). Souza et al. (2008) concluíram em estudos realizados em Fortaleza (CE), que o crescimento populacional das moscas-das-frutas se dava à medida que havia elevada quantidade de frutos no pomar e que o índice de infestação das diferentes frutas por moscas-das-frutas variaram de acordo com a época.

Tabela 3. Número de moscas-das-frutas dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* obtidas em armadilhas caça-moscas e em frutos de pomares domésticos, nos municípios de Bananeiras e Borborema - PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.

Espécies	Armadilhas Caça- Moscas	
	Bananeiras	Borborema
<i>Anastrepha</i> spp.	468	359
<i>Ceratitis capitata</i>	161	-
Total	629	359

Espécies	Frutos	
	Bananeiras	Borborema
<i>Anastrepha</i> spp.	75	63
<i>Ceratitis capitata</i>	11	-
Total	86	63

Foram capturadas um total de oito espécies de moscas-das-frutas, sete pertencentes ao gênero *Anastrepha*: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha sororcula*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha antunesi*, *Anastrepha zenildae* e *Anastrepha barbiellinii* e uma espécie de *Ceratitis*: *Ceratitis capitata* (TABELA 4). Segundo Zucchi (1983), a espécie *A. barbiellinii* foi encontrada inicialmente distribuída nos estados de ES, RJ, SP, PR, SC, RS, é a única no Brasil que tem como hospedeiro plantas da família *Cactaceae*, e desde então não tinha sido descrita no estado da Paraíba.

Tabela 4. Número de fêmeas de moscas-das-frutas dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, obtidas em armadilhas caça-moscas e em frutos (solo e planta) em pomares domésticos de diferentes propriedades, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.

Espécies	Localidades	
	Armadilhas Caça- Moscas	
	Bananeiras	Borborema
<i>A. fraterculus</i>	131	184
<i>A. sororcula</i>	158	27
<i>A. obliqua</i>	52	20
<i>A. distincta</i>	14	3
<i>A. antunesi</i>	10	10
<i>A. zenildae</i>	4	-
<i>A. barbiellinii</i>	1	-
<i>C. capitata</i>	121	-
Total	491	244
Espécies	Frutos	
	Bananeiras	Borborema
	Bananeiras	Borborema
<i>A. fraterculus</i>	4	14
<i>A. sororcula</i>	16	6
<i>A. obliqua</i>	19	6
<i>A. zenildae</i>	-	2
<i>C. capitata</i>	7	-
Total	46	28

Espécies do gênero *Anastrepha* se mostrou predominante em todo o período de coleta em comparação com a *C. capitata*. Entre as espécies capturadas a que apresentou maior número de indivíduos foi a *A. fraterculus*, precisamente um total de 333 moscas-das-frutas nas duas cidades, mas, essa espécie não se mostrou quantitativamente superior nas localidades, particularmente, Bananeiras, apresentou número superior de *A. sororcula* (174) (TABELA 4). Contudo, Bananeiras apresentou maior quantidade de indivíduos coletados em armadilhas caça-moscas e nos frutos analisados.

É interessante considerar que fatores, como a disponibilidade de alimento, também podem exercer influência na área amostrada e não apenas as condições climáticas (ALBERTI *et al.* 2012). Ocorreu uma baixa oscilação nas variáveis climática entre as cidades, contudo, a disponibilidades de alimento foi o fator principal para a maior captura em Bananeiras.

4.2. Hospedeiros de moscas-das-frutas

As armadilhas PET e as coletas dos frutos foram realizadas em espécies botânicas identificadas como hospedeiras de moscas-das-frutas pertencentes às famílias *Myrtaceae*, *Anacardiaceae*, *Malpighiaceae* e *Rutaceae*. As espécies do gênero *Anastrepha* spp. Foram identificadas em todas as famílias de hospedeiros, havendo preferência por espécies da família *Malpighiaceae*, já a espécie *C. capitata* foram encontradas apenas nas famílias *Myrtaceae*, *Malpighiaceae* e *Anacardiaceae*, tendo preferência pela família *Malpighiaceae*. Ratificando suas preferências por frutos nativos e introduzidos (TABELA 5).

De acordo com Malavasi & Morgante (1983) os hospedeiros exóticos são mais infestados por *C. capitata*, enquanto que os nativos são mais infestados pelas espécies de *Anastrepha*, mas, que pode ocorrer adaptações, e ambos os gêneros se desenvolver em frutos nativos e introduzidos.

As moscas capturadas hospedam tanto plantas nativas como exóticas, porém as plantas exóticas podem influenciar a dispersão de muitas espécies, ampliando a sua distribuição geográfica original, muitas vezes, um inseto praga e uma planta exótica ocorrem associados em um novo território.

Até o momento, foram registrados cerca de 140 gêneros de plantas de 54 famílias diferentes como hospedeiros do gênero *Anastrepha* (NORRBOM, 2000a). No Brasil, apenas 47% das espécies desse gênero têm os seus hospedeiros conhecidos, totalizando

35 famílias de plantas, sendo principais hospedeiros de frutos das famílias *Myrtaceae*, *Sapotaceae*, *Anacardiaceae* e *Passifloraceae* (ZUCCHI, 2007).

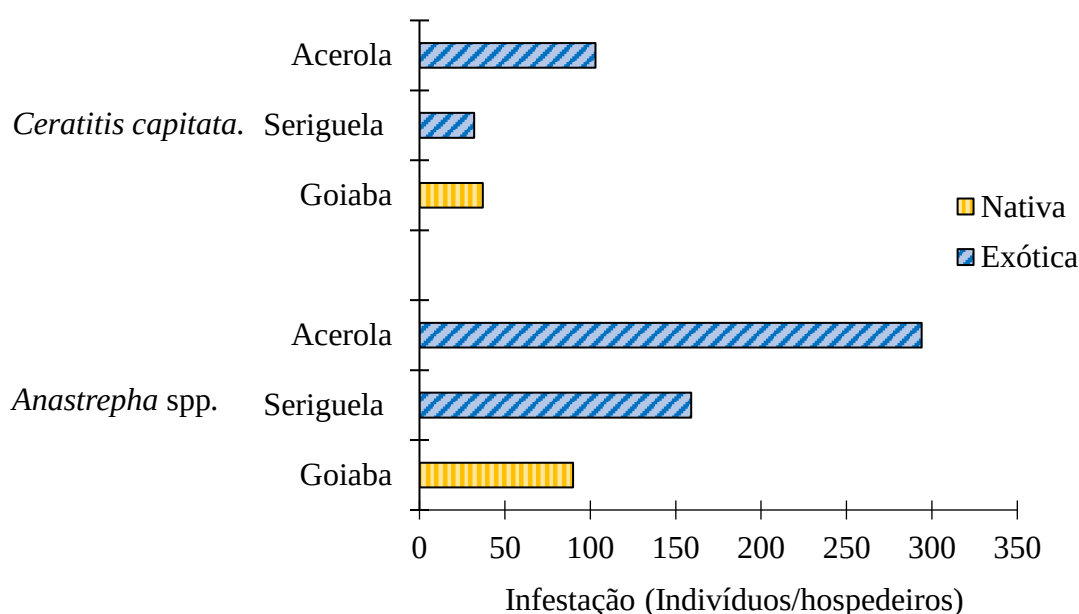
Tabela 5. Número de moscas-das-frutas obtidas em armadilhas caça-moscas e frutos coletados em diferentes hospedeiros, no período de agosto/2015 a julho/2016, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB.

Armadilhas Caça-Moscas								
Bananeiras					Borborema			
Espécie	Família	Nome Científico	Nome Comum	Nº adultos	Família	Nome Científico	Nome Comum	Nº adultos
<i>Anastrepha</i> spp.	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba (N)	28	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba (N)	274
	<i>Malpighiaceae</i>	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola (E)	294	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangífera indica</i>	Manga (E)	52
	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela (E)	146	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja (E)	33
Total				468	359			
<i>C. capitata</i>	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba (N)	26				
	<i>Malpighiaceae</i>	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola (E)	103				
	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela (E)	32				
Total				161				
Frutos								
<i>Anastrepha</i> spp.	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba (N)	62	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba (N)	55
	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela (E)	13	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangífera indica</i>	Manga (E)	4
					<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja (E)	4
Total				75	63			
<i>C. capitata</i>	<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba (N)	11				
Total				11				

Procedência: E (Exótico), N (Nativo)

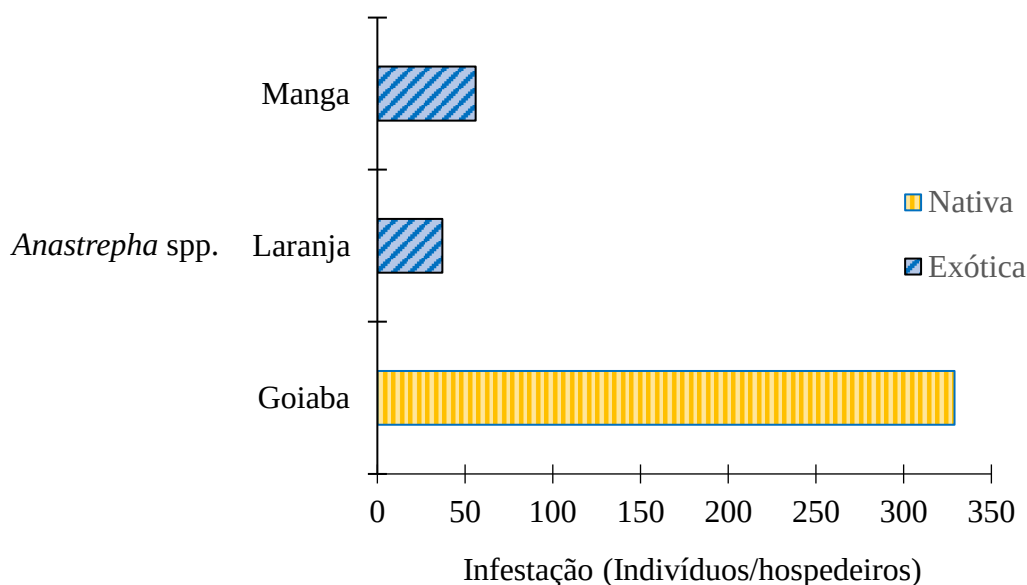
Araújo et al. (2005) afirma que a origem do hospedeiro (nativo ou exótico) está relacionada com os níveis de infestação de moscas-das-frutas, de fato, os dados encontrado neste trabalho corroboram, em parte, com os resultados obtidos em suas pesquisas, ele verificou que os frutos nativos foram mais infestados pelas espécies de *Anastrepha* enquanto que os exóticos por *C. capitata*. Contudo, na cidade de Bananeiras, espécies hospedeiras exóticas (acerola e seriguela) foram mais infestados por espécies de *Anastrepha*, contrariando a sua preferência por hospedeiros nativos (FIGURA 2). O padrão preferência se manteve em relação a espécie *C. capitata*, onde permaneceu maiores infestações em espécies exóticas.

Figura 2: Índice de infestação de *C. capitata* e *Anastrepha* spp. no período de agosto/2015 a julho/2016, no município de Bananeiras – PB.



Ainda segundo Araújo et al. (2005) o conhecimento dos hospedeiros primários e secundários das moscas-das-frutas em uma região é muito importante para a utilização correta de programas de manejo. Em Borborema os padrões de preferencias se mantiveram normais, ou seja, frutos nativos foram mais infestados pelas espécies de *Anastrepha* (FIGURA 3).

Figura 3: Índice de infestação de *Anastrepha* spp. no período de agosto/2015 a julho/2016, no município de Borborema – PB.



4.3. Flutuação populacional de moscas-das-frutas

As análises de flutuação populacional para as espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* foram realizados tendo como base os dados climatológicos de precipitação, umidade e temperatura, durante o período da pesquisa (agosto/2015 e julho/2016), porém, apenas a precipitação apresentou variações significativas na disponibilidade de alimentos e consequentemente na dinâmica populacional dos insetos. A umidade relativa do ar permaneceu com poucas variações (81 a 88 %), assim como a temperatura, onde a mínima atingiu a casa dos 25°C e a máxima 29°C (TABELA 6).

Para Lopes et al. (2007) os fatores climáticos, temperatura e umidade afetam a biologia dos insetos, sobretudo a duração das fases do ciclo biológico, a viabilidade e a fecundidade dos adultos.

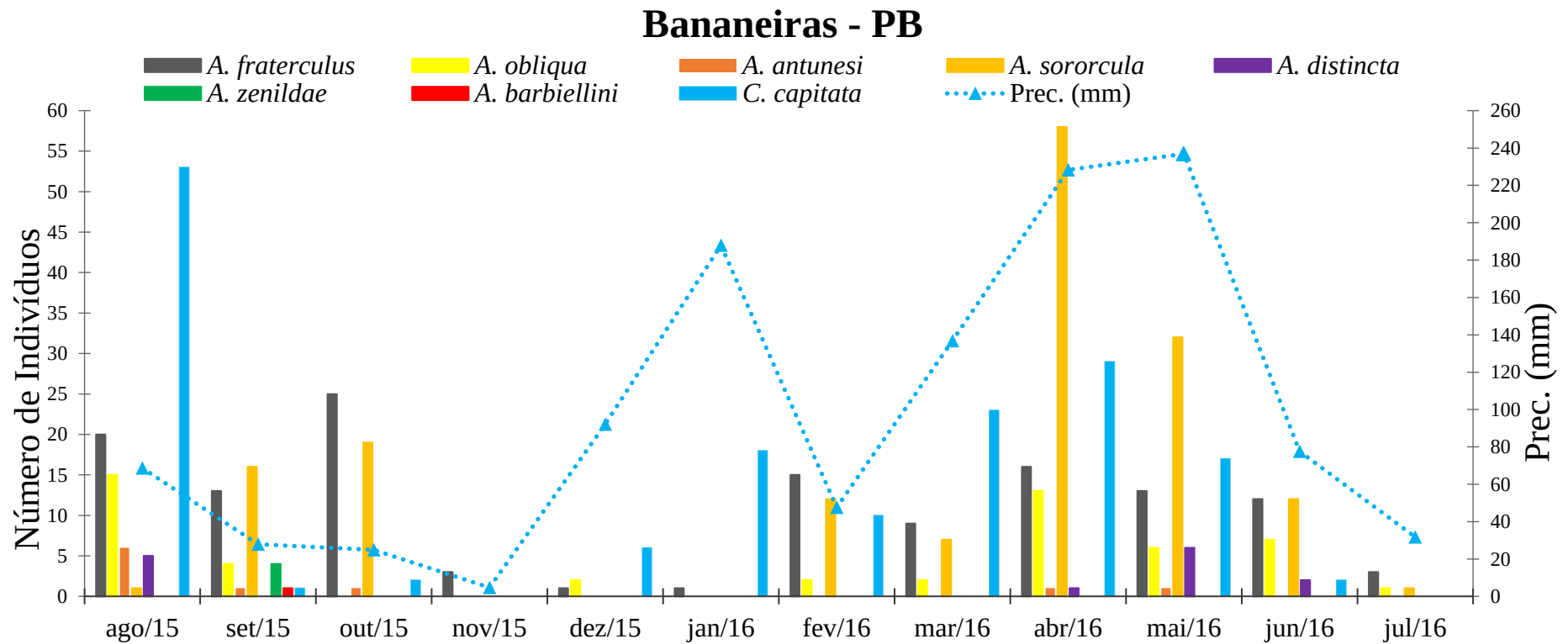
A flutuação populacional de adultos de moscas-das-frutas não obedece a um padrão e isso se deve as variações de toda ordem: épocas (anos, meses), regiões ou locais. Basicamente dois fatores são responsáveis por tais variações: plantas hospedeiras e clima, (SALLES, 1995).

Tabela 6. Temperatura e umidade relativa do ar, referentes aos meses de agosto/2015 a julho/2016, dos municípios de Bananeiras e Borborema - PB

Bananeiras - PB			
Meses	Ano	Temperatura (°C)	Umidade (%)
Agosto	2015	26,5	87,3
Setembro	2015	26,8	85,6
Outubro	2015	27,3	86,1
Novembro	2015	29,2	85,2
Dezembro	2015	29,3	83,6
Janeiro	2016	27,9	81,4
Fevereiro	2016	28,4	81,7
Março	2016	26,2	82,8
Abril	2016	26,3	85,7
Maio	2016	25,5	86,0
Junho	2016	25,8	88,2
julho	2016	25,7	85,7
Borborema - PB			
Meses	Ano	Temperatura (°C)	Umidade (%)
Agosto	2015	27,3	86,3
Setembro	2015	28,1	85,6
Outubro	2015	28,3	83,1
Novembro	2015	28,5	82,2
Dezembro	2015	28,7	81,6
Janeiro	2016	29,1	79,4
Fevereiro	2016	28,2	79,7
Março	2016	27,9	82,8
Abril	2016	27,3	84,7
Maio	2016	28,4	83,4
Junho	2016	28,1	83,2
julho	2016	26,2	84,7

A flutuação populacional dos Tefritídeos no município de Bananeiras apresentou uma alta captura de moscas-das-frutas dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* nos meses de fevereiro/16 a junho/16, justamente quando apresentam os elevados níveis pluviométricos do período de pesquisa (FIGURA 4). Dentre as espécies capturadas a *A. sororcula* foi a que apresentou maior pico populacional (abril/16) com consequente declínio nos meses subsequentes, nesse mesmo período *A. obliqua* apresentou seu ápice populacional, *A. fraterculus* mostrou bons picos populacionais nos meses iniciais de pesquisa, tendo seu maior número de indivíduos em outubro/15, *A. distincta* apresenta picos populacionais entre os meses de abril/16 e junho/16, *A. antunesi* apresenta-se com elevada quantidade de adultos em agosto/15 e as espécies *A. zenildae* e *A. Barbiellinii* apenas em setembro.

Figura 4. Flutuação populacional de moscas-das-frutas de espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* obtidas em Armadilhas Caça-Moscas em pomares domésticos, no município de Bananeiras - PB e dados de precipitação, no período de Agosto/2015 a Julho/2016.



A espécie *C. capitata* juntamente com a *A. fraterculus*, foram as únicas espécies que apresentaram picos populacionais em quase todos os meses do ano de pesquisa, o maior pico populacional de *C. capitata* ocorreu no mês de agosto/15, entretanto essa espécie se manteve bastante presente nos meses de janeiro/16 a junho/16 (FIGURA 4).

A predominância das espécies de moscas-das-frutas varia de local para local e também de ano para ano, o que vem confirmar que a importância econômica de uma espécie pode ser maior segundo a região (local) onde ocorre e também a época do ano (ALUJA, 1994; CANAL, 1997).

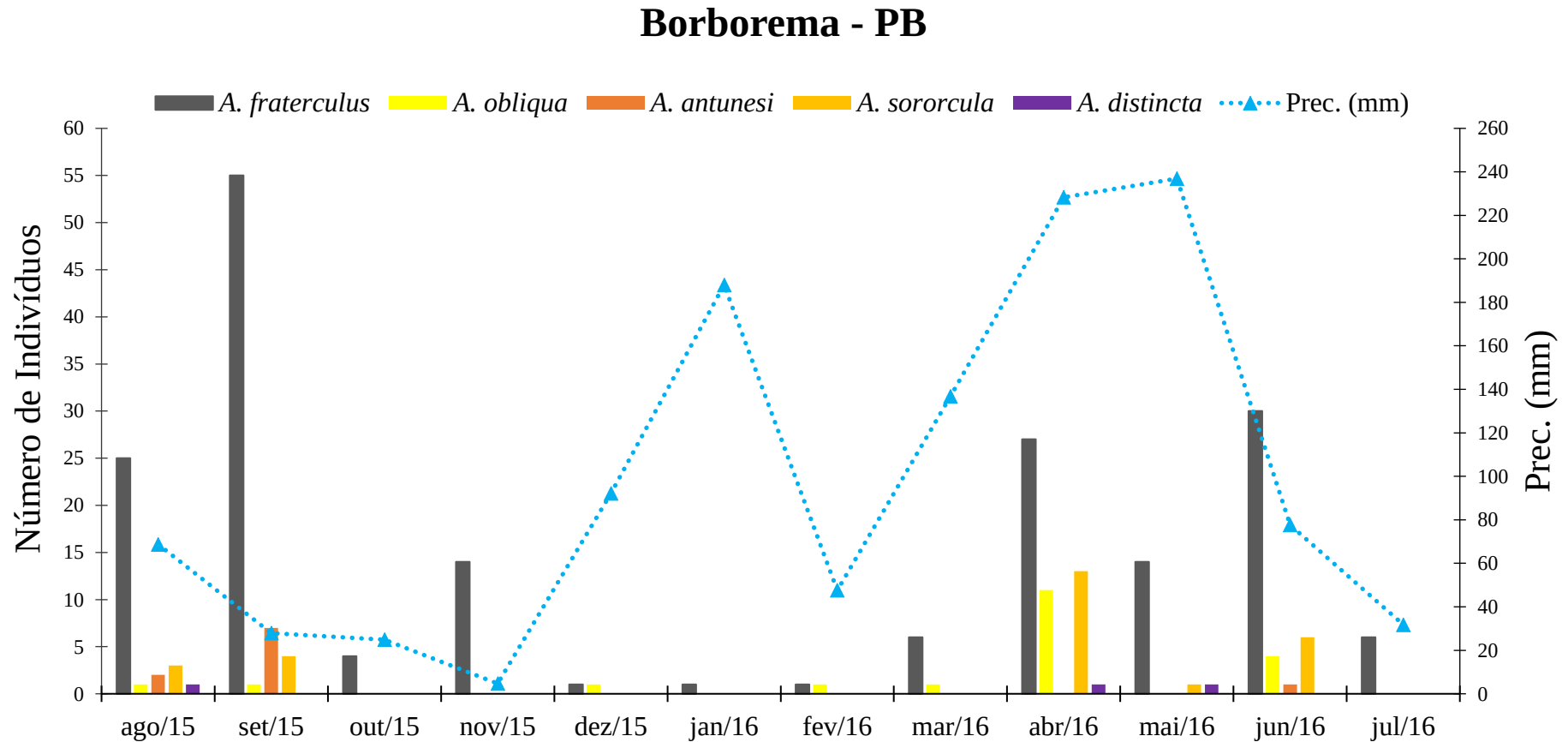
Na cidade de Borborema, foram encontradas algumas diferenças em relação a cidade Bananeiras nas flutuações populacionais dos indivíduos e na ausência de algumas das espécies (FIGURA 5).

A. fraterculus foi a espécie com maior frequência e número de indivíduos coletados na cidade de Borborema, apresentou-se presente em todos os meses de coleta e atingiu seu pico populacional no mês de setembro/15. Ocorreu a inexistência de *A. obliqua* nos meses de outubro/15, novembro/15, janeiro/16 e julho/16, mas mesmo assim, essa espécie apresentou uma das maiores quantidade de indivíduos capturados, apresentando seu ápice no mês de abril/16. *A. antunesi* apresentou maior infestação populacional no mês de setembro/15, *A. sororcula* em abril/16 e *A. distincta* mesmos picos populacionais nos meses de agosto/15, abril/16 e maio/16 (FIGURA 5).

Geralmente, mais de dez espécies são capturadas em armadilhas, mas apenas uma ou duas são predominantes. Da mesma forma, constatou-se que essas populações flutuam tendo picos durante um ou dois períodos ao longo do ano de pesquisa (CELEDONIO-HURTADO; ALUJA; LIEDO, 1995).

Ronchi-Teles e Silva (2005), em análises de populações de espécies de *Anastrepha* na Região de Manaus, chegaram à conclusão que o elevado número de moscas se encontram nos meses com maior precipitação. Resultados semelhante foram encontrados nas duas cidades em análise, onde o aumento da precipitação pode ter influenciado o aumento dos picos populacionais de indivíduos.

Figura 5. Flutuação populacional de moscas-das-frutas de espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* obtidas em Armadilhas Caça-Moscas em pomares domésticos, no município de Borborema - PB e dados de precipitação, no período de Agosto/2015 a Julho/2016.



4.4. Índice MAD

Alves (2016) afirma que a importância do índice MAD dentro de um pomar frutícola é essencial, pois é através desse índice que podemos realizar uma tomada de decisão antes que a praga chegue a causar danos econômicos ao produtor, além de ser também um índice que estabelece padrões de comercialização interno e externo.

O índice MAD, apresentou variações durante o período de coleta. Em Bananeiras, a espécie que apresentou maior índice foi a *A. sororcula* (0,24) no mês de abril/16, os maiores índices desses Tefritídeos foram alcançados no período compreendido entre fevereiro/16 a junho/16 devido a boa disponibilidade de alimento. *C. capitata* apresentou maior índice MAD em agosto/15 (0,14), seguido por *A. fraterculus* (0,10) em outubro/15. As outras espécies (*A. obliqua*, *A. antunesi*, *A. distincta*, *A. zenildae* e *A. barbiellinii*) apresentaram picos do índice variando de 0,06 a 0,004. Entre os meses de novembro/15 a janeiro/16 foram encontrados os menores índices MAD, em virtude da desfavorável condição climática e falta de alimento (FIGURA 6). Sá (2006), quando trabalhava em pomares comerciais e nativos de manga na Bahia, verificou que os valores do índice MAD de *Anastrepha* spp. ultrapassavam o limite de controle quando as espécies nativas principalmente *anacardiáceas* começavam a frutificar no início do ano.

Borborema apresentou uma baixa variação do índice quando comparado aos dados obtidos em Bananeiras, o número de espécies capturadas foi razoavelmente inferior e os valores MAD apresentam-se menores. Das espécies capturadas em Borborema, *A. fraterculus* foi a que apresentou maior índice (0,22) em setembro/15. *A. distincta* apresentou menor MAD (0,004) e as outras espécies *A. obliqua*, *A. sororcula* e *A. antunesi*, mostraram (0,04), (0,05) e (0,02), respectivamente. Os maiores índices das espécies encontradas ocorreram nos dois primeiros meses de pesquisa e também entre os meses de abril/16 a maio/16 (FIGURA 7).

Segundo Carvalho (2005) quando o índice MAD for igual ou superior a 0,5, o controle químico deve ser adotado de forma imediata para algumas culturas. Com isto, é possível planejar um controle mais racional e preventivo, no intuito de evitar o uso de agrotóxicos, através do manejo integrado de pragas (MIP) onde determina o período exato de adoção das técnicas de supressão ou controle das pragas através do monitoramento.

Figura 6. Índice MAD de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* capturadas em armadilhas Caça-Moscas durante os meses de Agosto de 2015 a Julho de 2016 em Bananeiras - PB.

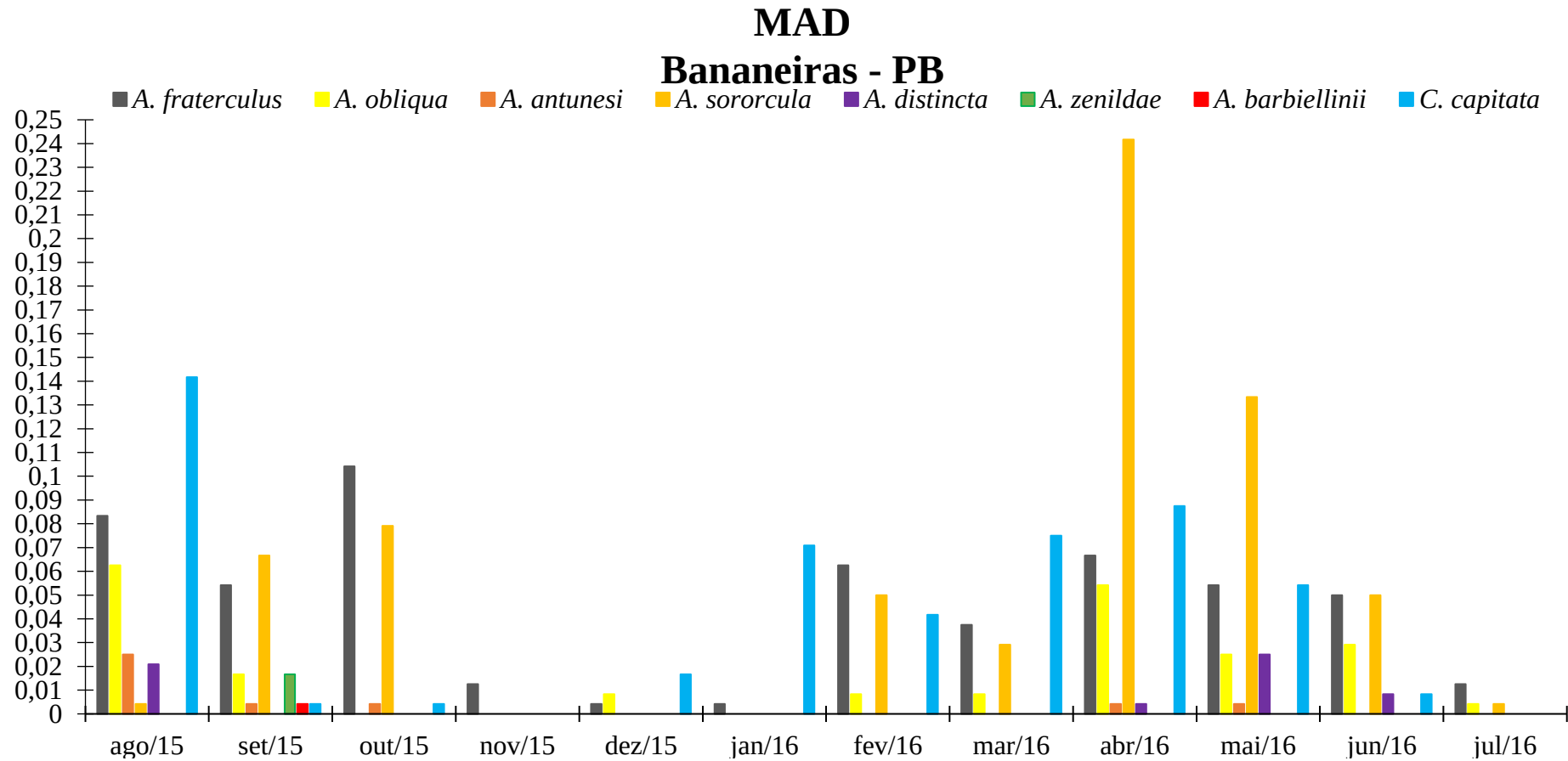
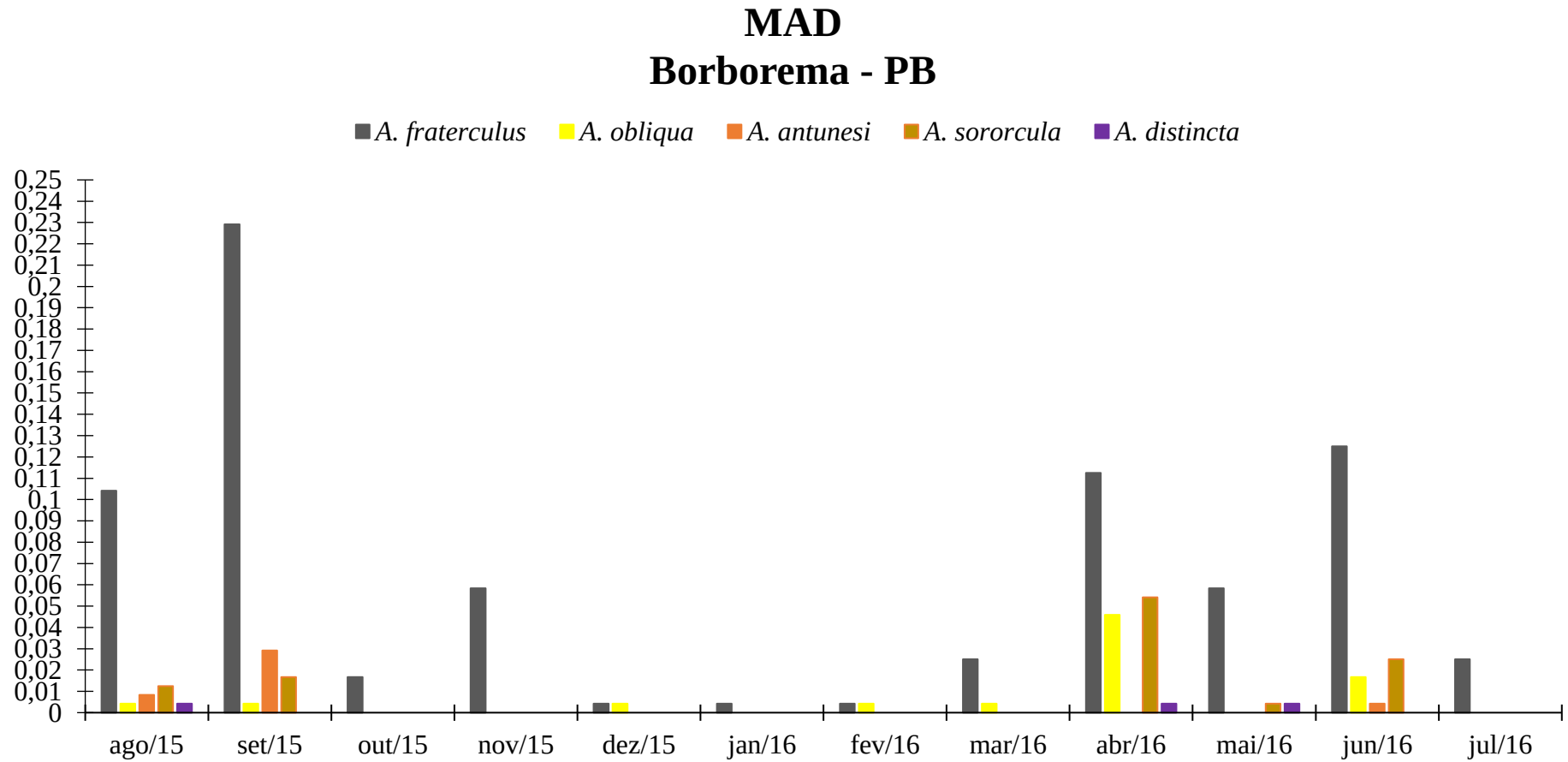


Figura 7. Índice MAD de *Anastrepha* spp. capturadas em armadilhas Caça-Moscas durante os meses de Agosto de 2015 a Julho de 2016 em Borborema -PB.



4.5. Análise faunística de moscas-das-frutas

Os índices faunísticos foram calculados considerando-se apenas as fêmeas de *Anastrepha spp.* e *Ceratitis capitata*, pois as espécies só podem ser identificadas através das fêmeas. No período de um ano de amostragem nas duas cidades foram coletadas 8 espécies de moscas-das-frutas, sete pertencentes ao gênero *Anastrepha* e uma ao gênero *Ceratitis*. O parâmetro de Riqueza ($S=8$) foi determinado para mensurar a diversidade das espécies nas cidades analisadas. Das espécies em questão três foram consideradas dominantes e cinco não-dominantes, duas foram consideradas constantes e acessórias e quatro acidentais (TABELA 7).

De acordo com Silva (2015) o valor do índice de Simpson (0,724) mostra uma alta dominância, ou seja, quanto maior este índice, maior a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso pertencerem a uma mesma espécie. Enquanto o índice de Shannon (1,477), mede o grau de incerteza em prever que a espécie pertencerá a um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra. O alto valor do índice de Simpson e o baixo valor do índice de Shannon, evidenciam uma boa diversidade da comunidade estudada.

Tabela 7. Análise faunística geral das espécies de moscas-das-frutas fêmeas obtidas de frutos (coletados no solo e na planta), e armadilhas do tipo Pet, em pomares domésticos nas cidades de Bananeiras e Borborema no período de agosto/2015 a julho/2016.

Parâmetros	
Riqueza	8
Índice de Simpson	0,724
Índice de Shannon	1,477
Número de espécies	
Dominantes	3
Não-dominantes	5
Número de espécies	
Constante	2
Acessória	2
Acidentais	4

Dutra et al. (2009) registraram, em um pomar de goiaba no município de Una, BA, um alto valor no índice de Simpson e baixos valores nos índices de Shannon e equitabilidade, sendo esse fato atribuído a alta frequência e dominância de *A. fraterculus* e *A. obliqua*, o que ocorreu também no presente estudo, devido à alta frequência de *A. fraterculus* e *A. sororcula*.

Das espécies analisadas três foram consideradas dominantes (*A. sororcula*, *A. fraterculus* e *C. capitata*) na cidade de Bananeira e apenas uma em Borborema (*A. fraterculus*). Estudos realizados em diversos estados brasileiros têm demonstrado a dominância de apenas uma ou duas espécies de tefritídeos nas áreas de estudo (GARCIA; CORSEUIL, 1998; URAMOTO et al., 2003, 2004, 2005; DUTRA et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009; AZEVEDO et al., 2010).

A maior frequência em Bananeiras foi registrada por *A. sororcula* e em Borborema por *A. fraterculus*. Contudo, *A. fraterculus*, permaneceu com maiores valores de constância em todas as propriedades analisadas (TABELA 8).

Tabela 8. Dominância, frequência e constância de moscas-das-frutas fêmeas obtidas de frutos (coletados no solo e na planta), e armadilhas do tipo Pet, em pomares domésticos nas cidades de Bananeiras e Borborema – PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.

Bananeiras - PB						
Espécies	N	Dominância	Amostras	Frequência	Constância	
<i>A. sororcula</i>	174	D	15	32,41	62,50	w
<i>A. fraterculus</i>	135	D	19	25,14	79,17	w
<i>A. obliqua</i>	71	N	9	13,22	37,50	y
<i>A. distincta</i>	14	N	4	2,61	16,67	z
<i>A. antunesi</i>	10	N	5	1,86	20,83	z
<i>A. zenildae</i>	4	N	1	0,74	4,17	z
<i>A. barbiellinii</i>	1	N	1	0,19	4,17	z
<i>Ceratitis capitata</i>	128	D	11	23,84	45,83	y
Borborema - PB						
Espécies	N	Dominância	Amostras	Frequência	Constância	
<i>A. fraterculus</i>	198	D	17	72,79	70,83	w
<i>A. sororcula</i>	33	N	5	12,13	20,83	z
<i>A. obliqua</i>	26	N	7	9,56	29,17	y
<i>A. antunesi</i>	10	N	3	3,68	12,50	z
<i>A. distincta</i>	3	N	3	1,10	12,50	z
<i>A. zenildae</i>	2	N	1	0,74	4,17	z

N = Total de fêmeas coletas; w = constante, y = acessória, z = acidental, *D = dominante, N = não dominante, ** número de amostras com a espécie.

A. sororcula permaneceu constante (w) em Bananeiras e acidental (z) em Borborema, assim como *A. obliqua* e *C. capitata*, acessórias (y), as demais espécies permaneceram acidentais (z) em todo período de análise (TABELA 8).

Pode-se inferir, através da análise faunística, que *A. fraterculus* foi a espécie mais bem sucedida na comunidade, sendo a espécie-praga de maior importância no referido trabalho.

Fatores limitantes e competição interespecífica podem explicar a variação de diversidade em diferentes locais, aumentando as populações de espécies mais comuns e mantendo baixo nível populacional de espécies raras (ALUJA, 1994).

Bananeiras apresentou maior índice de frequência (66,38), apesar da similaridade na diversidade de espécies nas cidades, as frequências das espécies em comum apresentou diferenças significativas, apenas em relação a espécie *A. fraterculus*, pôde se observar maior frequência na cidade de Borborema. A riqueza de espécies em Bananeiras também foi maior ($S=8$), assim como o Índice de Simpson (0,756) e Shannon (1,539) (TABELA 9). O índice de Simpson reflete a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertençam à mesma espécie e o índice de Shannon indica o menor grau de incerteza em prever que as espécies amostradas pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso.

Garcia et al. (2003) em análises de índices de diversidade, obtiveram resultados variando de 0,9 a 2,0, sendo *A. fraterculus* predominante nos quatro municípios estudados na região Oeste de Santa Catarina.

Conclusões semelhantes foram obtidos por Garcia & Lara. (2006), nos quais *A. fraterculus* foi a espécie mais abundante, constante, frequente e dominante, podendo ser considerada como predominante no pomar de citros no município de Dionísio Cerqueira (SC).

Tabela 9. Índices faunísticos específicos das espécies de moscas-das-frutas fêmeas obtidas de frutos (coletados no solo e na planta), e armadilhas do tipo Pet, em pomares domésticos nas cidades de Bananeiras e Borborema no período de agosto/2015 a julho/2016.

Localidades	<i>A. fraterculus</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. antunesi</i>	<i>A. distincta</i>	<i>A. zenildae</i>	<i>A. barbiellinii</i>	<i>C. capitata</i>	PI %	S	λ	H'
Bananeiras	135	174	71	10	14	4	1	128	66,38	8	0,756	1,539
Borborema	198	33	26	10	3	2	0	0	33,62	6	0,444	0,918

Índices: PI = frequência, S = riqueza específica, λ = Índice de Simpson, H' = Índice de Shannon

4.6. Níveis de infestação de moscas-das-frutas

O período de frutificação das plantas hospedeiras determinaram os maiores níveis de infestação de moscas-das-frutas. A coleta dos frutos ocorreu entre agosto de 2015 e julho de 2016. No município de Bananeiras foram coletados 73 frutos de goiaba (4533g) e 87 de seriguela (437g), todos exemplares coletados do solo, no momento das coletas não foram encontrados frutos em estágio avançado de maturação nas plantas. Em Borborema foram coletados 78 frutos de goiaba (4597 g), 5 frutos de manga (927 g) e 7 frutos de laranja (594 g), também coletados do solo de acordo com a (TABELA 10).

Os picos populacionais das espécies de moscas-das-frutas ocorrem de acordo com a fenologia reprodutiva e a maturação de seus frutos hospedeiros (NASCIMENTO et al., 1982; CELEDÔNIO- HURTADO et al., 1995).

No município de Bananeiras dos frutos coletados, ocorreu a formação de 217 pupários, desses, 171 oriundos das goiabas e 46 das seriguelas. Emergiram 94 adultos, 73 provenientes das pupas retiradas das bandejas com goiabas e 21 das seriguelas. A viabilidade pupal nos exemplares de goiabas foi de 42,69% e nas seriguelas de 45,65%. Seriguela apresentou o maior número de pupários/kg (105,26) e menor número de pupários/fruto (0,52), a maior taxa de emergência foi encontrada nos pupários provenientes das larvas encontradas nos frutos de goiaba 42,69% e o nível de parasitismo (38,09) foi observado apenas nas amostras de seriguela, considerado até alto para as amostras em questão (TABELA 11).

Em Borborema originou-se 165 pupários, desses, 139 provenientes das goiabas, 14 das mangas e 12 das laranjas. Emergiram 69 adultos, 61 das pupas retiradas das bandejas com goiabas, 4 dos frutos de manga e 4 dos recipientes com laranjas. A viabilidade pupal nos exemplares com goiabas foi de 43,88%, seguida por laranja com 33,33% e os exemplares com frutos de manga com 28,57%. Goiaba apresentou o maior número de pupários/kg (30,27), os exemplares com manga apresentaram o maior número de pupários/fruto (2,80), a maior taxa de emergência foi encontrada nos pupários provenientes das larvas encontradas nos frutos de goiaba (43,88%), apresentando nível de parasitismo de 10,90 (TABELA 11).

Matrangolo et al. (1998) atestaram que os dados de parasitismo em amostragem de frutos é subestimado, pois a condução dos frutos do campo para o laboratório, contribui para que as larvas ainda não atacadas, escapem do inimigo natural.

Tabela 10. Peso dos frutos (solo e planta) coletados em diferentes hospedeiros nos municípios de Bananeiras e Borborema - PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.

Bananeiras - PB								
Família	Nome científico	Nome Comum	Frutos/número			Massa de frutos (g)		
			Solo	Planta	Total	Solo	Planta	Total
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	73	-	73	4533	-	4533
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela	87	-	87	437	-	437
Total			160		160	5006		5006
Borborema - PB								
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	78	-	78	4597	-	4597,07
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangífera indica</i>	Manga	5	-	5	927	-	927
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	7	-	7	594	-	594
Total			90		90	6118,07		6118,07

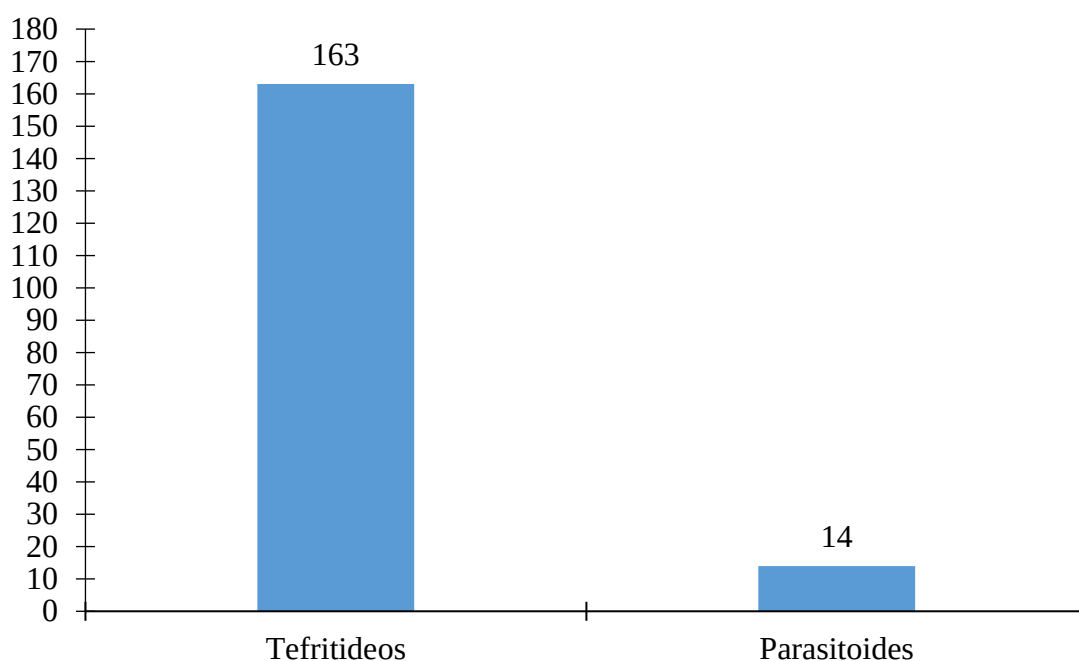
Tabela 11. Índices de infestação de moscas-das-frutas nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de Agosto/2015 a Julho/2016.

Bananeiras - PB									
Nome Científico	Nome Comum	Nº de frutos	Nº de Pupários	Nº de Adultos	Níveis de Infestação				
					Viabilidade Pupal (%)	Pupários/ (Kg)	Pupários/ fruto	Taxa de emergência (%)	Nível de Parasitismo
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	73	171	73	42,69	37,72	2,34	42,69	0,0
<i>Spondias purpurea</i>	Seriguela	87	46	21	45,65	105,26	0,52	45,65	38,09
Total		160	217	94					
Borborema - PB									
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	78	139	61	43,88	30,27	1,78	43,88	9,84
<i>Mangífera indica</i>	Manga	5	14	4	28,57	15,10	2,80	28,57	0,0
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	7	12	4	33,33	20,20	1,71	33,33	0,0
Total		90	165	69					

4.7. Moscas-das-frutas e parasitoides

Do número total de frutos coletados, foram obtidos 382 pupários, dos quais emergiram 163 adultos de tefritídeos e 14 parasitóides (Figura 8). Todos os tefritídeos que emergiram pertencem ao gênero *Anastrepha* e *Ceratitis*. O parasitismo natural foi representado por 8,0 % o que corresponde a uma baixa taxa de parasitismo para as análises totais em questão (Fig. 9). Segundo Zucchi (2000), o nível de parasitismo natural de moscas-das-frutas raramente ultrapassa 50%, sendo este valor considerado baixo.

Figura 8. Número de tefritídeos e parasitóides obtidos dos frutos de solo em pomar doméstico de diferentes propriedades, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.

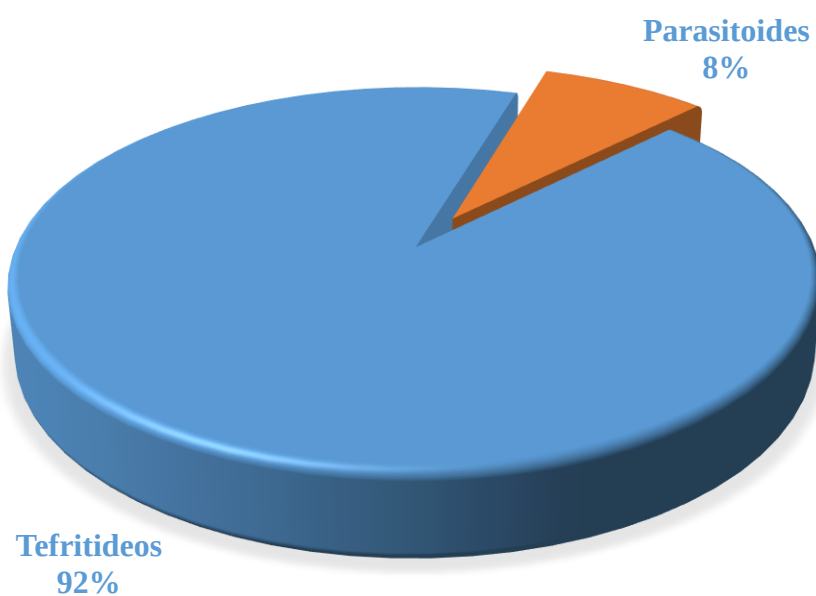


No município de Bananeiras o parasitismo foi encontrado em amostras de seriguela a uma taxa de 38,09%, para este caso particular pode-se dizer que o parasitismo foi bastante acentuado. Em Borborema apenas os exemplares com frutos de goiaba apresentaram parasitismo a uma taxa de 9,84%, particularmente baixo.

O parasitismo pode ser influenciado por diversos fatores como cor, tamanho e espessura da casca do fruto (AGUIAR MENEZES, 2000). Um dos obstáculos para o controle biológico de tefritídeos com parasitoide larval é o fato dos frutos grandes

servirem de refúgio para as larvas, dificultando o alcance do ovipositor nas larvas que estão em maior profundidade (PARANHOS; NASCIMENTO; WALDER, 2008).

Figura 9. Porcentagem dos tefritídeos e parasitóides obtidos de frutos (solo), em pomar doméstico de diferentes propriedades, nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, no período de agosto/2015 a julho/2016.



5. CONCLUSÕES

- Baseado nos resultados obtidos concluiu-se que existe um total de oito espécies de moscas-das-frutas em pomares domésticos nos municípios de Bananeiras e Borborema – PB, destas, sete espécies pertencentes aos gêneros *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. antunesi*, *A. zenildae* e *A. barbiellinii*) e a espécie *C. capitata*;
- *A. barbiellinii* é descrita pela primeira vez no estado da Paraíba;
- A precipitação influencia os picos populacionais de moscas-das-frutas;
- O gênero *Anastrepha* apresenta preferência por hospedeiros exóticos na cidade de Bananeiras;
- O maior Índice MAD/Espécie não atinge o nível de controle;
- *A. fraterculus* é a espécie mais constante em ambas as cidades;
- A disponibilidade dos frutos é o fator que determina os picos populacionais;
- O nível de parasitismo natural é considerado relativamente baixo.

6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR MENEZES, E. L. **Aspectos ecológicos de populações de parasitoides *Braconidae* (Hymenoptera) de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Seropédica**, RJ. 2000. 133 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2000.
- AGUIAR, W. M. ;NASCIMENTO, A. S. Análise dos custos do programa de controle de moscas-das-frutas no polo frutícola do vale do rio Brumado. **Bahia Agrícola**, v. 9, p. 84-93, 2011.
- ALBERTI, S.; BOGUS, G.M.; GARCIA, F.R.M. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha. **Biotemas**, v.25, p.53-58, 2012.
- ALUJA, M. Bionomics and Management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, 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**, v.89, p.654-667, 1996.
- ALUJA, M. & MANGAN, R. L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, v. 53, p. 473-502, 2008.
- ALVES, J. C. G **Flutuação populacional e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar comercial de *Psidium guajava* L. – Nova Floresta/PB**. Areia – PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Abr. 2016, 66p.

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, SP, v.70, n.1, p. 73-77, 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**, v.34, n.6, p.889-894, 2005.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, R.K.B.; GUIMARÃES, J.A.; SILVA, J.G.; BITTENCOURT, M.A.L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Caatinga**, v.21, n.1, p.138-146, 2008.

ARAÚJO, A. A. R. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em frutíferas nativas no estado do Piauí, Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 88p., 2011.

ARAÚJO, E. L.; LOPES, P. A. R.; SILVA, J. G.; BITTENCOURT, M. A. L.; RONCHITELLES, B. Índices de captura e infestação da mosca do mediterrâneo em acerola comum e clonada. **Revista Verde**, v. 6, n. 4, p. 58-64, 2011.

AZEVEDO, F. R. et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na Região do Cariri Cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.

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

BITTENCOURT, M. A. L.; COVA, A. K. W.; AUGUSTO, C. M. S.; SILVA, V. E. S.; BOMFIM, Z. V.; ARAÚJO, E. L.; SOUZA FILHO, M. F. Espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) obtidas em armadilhas McPhail no Estado da Bahia, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 4, p. 561-564, 2006.

BITTENCOURT, M. A. L.; SILVA, A. C. M.; SILVA, V. E. S.; BOMFIM, Z. V.; GUIMARÃES J. A.; SOUZA FILHO, M. F.; ARAÚJO, E. L. Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) e seus Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) Associados às Plantas Hospedeiras no Sul da Bahia. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 3, p. 405-406, 2011.

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.

BRAZILIAN FRUIT. **Promoção das exportações de frutas brasileiras e derivados**. 2016. Disponível em: < <http://www.brazilianfruit.org.br/Pbr/Fruticultura/Fruticultura.asp> >. Acesso em: 01 outubro 2016.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: W. M. C. Brow, 1984. 226 p.

CANAL, N.A. **Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais**. Piracicaba, 1997. 113p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CARVALHO, S. C.; 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. p.113-117.

CARVALHO, R. S. Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais. Cruz das Almas - BA: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 2005. 17 p. (Circular Técnica 75).

CASTRO PORTILLA, N. E. **A acerola (*Malpighia puniceifolia* L., 1972) como hospedeiro de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) no Recôncavo da Bahia.** 2002. 63f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2002.

CELEDONIO-HURTADO, H.; ALUJA, M.; LIEDO P. Adult population fluctuation *Anastrepha species* (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitat in Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 24, n. 4, p. 861-869, 1995.

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

CORSATO, C. D. A. **Moscas-das-frutas (Díptera : Tephritidae) em pomares de goiaba no norte de Minas Gerais : biodiversidade, parasitóides e controle biológico.** Clarice Diniz Alvarenga Corsato. Piracicaba, 2004. 83 p.

DUTRA, V. S.; SANTOS, M. S.; SOUZA FILHO, M. A.; ARAÚJO, E. L.; SILVA, J. G. Faunistic analysis of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) on a guava orchard under organic management in the municipality of Una, Bahia, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 1, p. 133-138, 2009.

EBRAHIM, A. M. Taxonomic position of order Diptera in Egypt. Egypt. Egypt. **Acadamy Journal Biological Science**, v. 2, n. 2, p. 125-131, 2009.

FEITOSA, S. S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; SOUSA, M. P. S.; PASSOS, E. P.; SOARES, A. A. R. A. Primeiro registro de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em carambola nos municípios de Teresina, Altos e Parnaíba no estado do Piauí. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 4, p. 629-634, 2007.

FEITOSA, S. S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; CARVALHO, E. M. S.; PAZ, J. K. S.; PAIVA, D. R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas-Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 112-117, 2008.

FOFONKA, L. **Espaço agrícola, ambiente e agroecologia: incidência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nos pomares de laranja do município de Caraá, RS.** 2006. 149 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2006.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. D.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. G.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola.** 10 Vol. São Paulo - SP: Agronômica Ceres, 2002. 531p.

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.; CAMPOS, J.V.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região Oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v.32, n.3, p.421-426, 2003.

GARCIA, F. R. M.; LARA, D. B de. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-Frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 65-70, set. 2006.

GARCIA, F. R. M. Fruit fly: biological and ecological aspects. In: Bandeira, R. R. (Ed.). Current trends in fruit flies control on perennial crops and research prospects. Kerala: **Transworld Research Network**, 2009. p. 1-35.

GARCIA, F. R. M.; NORRBOM, A. L. Tephritoid flies (Diptera, Tephritoidea) and their plant hosts from the state of Santa Catarina in Southern Brazil. **Florida Entomologist**, Florida, v. 94, n. 2, p. 151-157. 2011.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (eds.).

Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. Cap. 7. p. 111-131.

GONÇALVES, G. B.; SANTOS, JEINNY C. G.; SILVA, C. E.; SANTOS, E. S.; NASCIMENTO, R. R.; SANTANA, A. E. G.; ZUCCHI, R. A. Occurrence of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the state of Alagoas, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 89, n. 1, 2006.

HABIBE, T. C.; VIANA, R. E.; NASCIMENTO, A. S.; PARANHOS, B. A. J.; HAJI, F. N. P.; CARVALHO, R. S.; DAMASCENO, Í. C.; MALAVASI, A. Infestation of grape *Vitis vinifera* by *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Sub-Medium Sao Francisco Valley, Brazil. Fruit Flies of Economic Importance: From Basic to Applied Knowledge Proceedings of the 7th **International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance** 10-15 September Salvador, Brazil, p. 183-185, 2006.

HARTER, W. R.; GRUTZMACHER, A. D.; NAVA, D. E.; GONÇALVES, R. S.; BOTTON, M. Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sulamericana e da mariposa oriental em pessegueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 229-235, 2010.

JEMÂA, J. M. B.; BACHROUCH, O.; ALLIMI, E.; DHOUIBI, M. H. Field evaluation of mediterranean fruit mass trapping with Tripack as alternative to malathion bait-spraying in citrus orchards. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 8, p. 400-408, 2010.

LEMOS, R. N. S.; SILVA, C. M. C.; ARAÚJO, J. R. G.; COSTA, L. J. M. P.; SALLES, J. R. J. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-dasfrutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim (MA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 687-689, 2002

LIMA JÚNIOR, C. A.; SANTOS, W. S.; CARVALHO, C. A. L. Moscas-dasfrutas (Diptera: Tephritidae) associadas ao umbu-cajá (Anacardiaceae) no vale do rio Paraguaçu, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 3, p. 399-402, 2007.

LOPES, E. B.; BATISTA, J. L.; ALBUQUERQUE, I. C.; BRITO, C. H. Moscas frugívoras (Tephritidae e Lonchaeidae) ocorrência em pomares comerciais de tangerina da Paraíba. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 31-37, 2007.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements**. Princeton: Princeton University Press, 1988.

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

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera:Tephritidae). II: Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, RJ, v.40, n.1, 17-24, 1983.

MALAVASI, A. Áreas livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A. Zucchi, R. A. (Eds.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto p. 109-112. 2000.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia, p. 93–98. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. FAPESP-Holos, p. 327, 2000.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. FAPESP-Holos, p. 327, 2000.

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, p. 39-41, 2001.

MEDEIROS, J. G. F.; MALTA, A. O.; COSTA, N. P.; ARAÚJO, R. C.; ARAÚJO, E. L. Substâncias atrativas no monitoramento de moscas-das-frutas em goiabeiras e mangueiras no município de Bananeiras-PB. **Revista Verde**, v. 6, n. 5, p. 213–219, 2011.

MCALPINE, J. F. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In: MCALPINE, J. F. (Ed.) *Manual of Nearctic Diptera*. Ottawa: **Biosystema Research Centre**, 1989. p. 1397-1518.

MONTEIRO, L.B. et al. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de moscas-das-frutas em pessegueiro na Lapa- PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 72-74, abr. 2007.

MORGANTE, J. S. Moscas-das-frutas (Tephritidae): Características Biológicas, Detecção e Controle. **Boletim técnico de recomendações para os perímetros irrigados do Vale do São Francisco**. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1991, n.2, 19p.

MATRANGOLO, W. J. R. et al. Parasitoides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a fruteiras tropicais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 593-603, 1998. ISSN 0301-8059.

NASCIMENTO, A. S. et al. A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano II: Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 1, n. 7, p. 969-980, 1982.

NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano. III. Análise Faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.4, p.319-328, 1983.

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

NORRBOM, A. L. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity**. 2000a. Disponível em: < <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/TephBiol.htm> >. Acesso em: 22 agosto. 2016.

NORRBOM, A. L. **Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Biology**. 2008. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/TephBiol.htm>>. Acesso em 26 de outubro de 2016.

NORRBOM, A. L.; UCHÔA, M. A. A New species and records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Brazil. **Zootaxa**, v. 2835, p. 61-67. 2011.

NORRBOM, A. L.; KORYTKOWSKI, C. A. A New species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from Columbia, Costa Rica, and Panamá. **Canadain Entomol**, v. 144, p. 158–168. 2012.

NORRBOM, A. L.; CASTILLO-MEZA, A. L.; GARCIA – CHÁVEZ, J. H. ALUJA, M.; RULL, J. A new species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) from *Euphorbia tehuacana* (Euphorbuaceae) in México. **Zootaxa**, v.3780, n.3, p.567-576, 2014.

OLIVEIRA, M. R. V. de; CORREA LIMA, L. H.; PAULA, S. V. de; QUEIROZ, P. R.; MARTINS LAGO, W. N.; PINTO, R. R.; VIEIRA, M. B. Identificação de moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. Brasília – DF, n. 25, ano 2002, p. 58.

OLIVEIRA, J. J. D.; ROCHA. A. C. P.; ALMEIDA, E. S.; NOGUEIRA, C. H. F.; ARAÚJO, E. L. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do estado do Ceará. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 222-228, 2009.

OVRUSKI, S. M.; SCHLISERMAN, P.; VAN NIEUWENHOVE, G. A.; BEZDJIAN, L. P.; NÚÑEZ-CAMPERO, S.; ALBORNOZ-MEDINA, P. Occurrence of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) on cultivated, exotic fruit species in the Highland Valleys of Tucuman in Northwest Argentina. **Florida Entomologist**, v. 93, n. 2 p. 277-282, 2010.

PARANHOS, B. A. J. et al. Técnica do inseto estéril: nova tecnologia para combater a moscadada- frutas, *Ceratitis capitata*, no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina:

Embrapa Semi-Árido. 2008. 6 p. **Comunicado Técnico**, 137. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/161703>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

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**, v.32, n.1, p.9-22, 1965.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N.M. da. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical entomology**, 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**. 2006. 131 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2006.

SÁ, R. F.; NASCIMENTO, A. S.; BRANDÃO, M. H.; SILVA, S. T.; PÉREZMALUF, R. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no polo de fruticultura de Anagé, BA. **Bragantia**, v. 67, n. 2, p. 401-411, 2008.

SÁ, R. F.; CASTELLANI, M. A.; RIBEIRO, A. E. L.; PÉREZ-MALUF, R.; MOREIRA, A. A.; NAGAMOTO, N. S.; NASCIMENTO, A. S. Faunal analysis of the species *Anastrepha* in the fruit growing complex Gavião River, Bahia, **Brazil. Bulletin of Insectology**, v. 65, n. 1, p. 37-42, 2012.

SALLES, L. A. (1995). **Bioecologia e controle das moscas-das-frutas sul-americana. Pelotas**, EMBRAPA-CNPTC, 58p, 1995.

SALLES, L. A. **Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.)**. In: Malavasi, A.; Zucchi, R. A. (ed.). Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil. Ribeirão Preto - SP, Holos, 2000. 081-086 p.

SANTOS, W. S.; CARVALHO, C. A. L.; NASCIMENTO, A. S.; MARQUES, O. M.; FONSECA, A. A. O. Infestação natural de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em umbu-cajá no município de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 859-860, 2005.

SANTOS, M. S.; NAVACK, K. I.; ARAÚJO, E. L.; SILVA, J. G. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Belmonte, Bahia. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 86-93, 2011.

SANTOS, W. G. N.; FERNANDES, E. C.; ARAÚJO, E. L.; FERREIRA, A. D. C. L.; LACERDA FILHO, M. L. B. Moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do Rio Grande do Norte. **Agropecuária Científica do Semi Árido**, v. 9, n. 1, p. 01-06, 2013.

SILVA, J. G. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)**. 2013. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 2013.

SILVA, J. G. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e parasitoides em pomares no brejo paraibano**. Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Fev. 2015, 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2015.

SILVA, Raimundo Ivan Remigio. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus hospedeiros na Região do Baixo Jaguaribe, Ceará**. 2014. Tese (Doutorado em Agronomia Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, 2014.

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

SILVEIRA NETO, S. **Monitoramento e decisão no controle de pragas**. p. 71-86 In: CROCOMO, W. (org.). Manejo Integrado de pragas. UNESP-CETESB, SP. 358p. 1990.

SOTO-MANITIÚ, 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**, 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, A. J. B.; LIMA, M. G. A de; GUIMARÃES, J. A.; FIGUEIREDO, A. E. Q. de. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) associadas às plantas hospedeiras o pomar do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 21-27. 2008.

SOUZA FILHO, M.F. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo**. 1999. 173p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiróz’, Universidade de São Paulo.

SUGAYAMA, R. L.; MALAVASI, A. Ecologia Comportamental. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p.103-108. 2000.

TAIRA, T. L.; ABOT, A. R.; NICÁCIO, J.; UCHÔA, M. A.; RODRIGUES, S. R.; GUIMARÃES, J. A. Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their parasitoids on cultivated and wild hosts in the Cerrado-Pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 57, n. 3, p. 300–308, 2013.

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**, v.23, p. 267-275, 1994.

URAMOTO, K. **Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo**. 85p.

Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2002.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. 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.

WHARTON , R.; YODER, M. J. **Parasitoids of Fruit-Infesting Tephritidae**. 2013. Disponível em: < <http://paroffit.org> > . Acesso em: 23/10/2016.

ZUCCHI, R. A. **Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) assinaladas no Brasil**. 1978. 105p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiróz’, Universidade de São Paulo.

ZUCCHI, R. A. Novas constatações de espécies de *Anastrepha* (Dip. Tephritidae) no Brasil e algumas observações sobre *A. barbiellinii* Lima, 1938. In: **Congresso Brasileiro de Entomologia**, 8., Brasília, DF, SEB, 1983, p. 280.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: M ALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento Básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p.12-24, 2000.

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

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (org.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, p. 15-22, 2001.

ZUCCHI, R. A. **Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil**. En: V. Hernandez-Ortiz (Ed.), Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, Biología y manejo. S y G Editores, Distrito Federal, México. 2007. 77–100 p.

ZUCCHI, R. A. Fruit flies in Brazil – ***Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível em: < <http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/> >. Acesso em: 03 outubro 2016.