



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS
CURSO DE AGRONOMIA

ALEXANDRO ARAÚJO DIAS

**MONITORAMENTO DE MOSCA-DAS-FRUTAS EM ÁREAS PRODUTORAS DE
MAMÃO NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA - RN**

Mossoró / RN
2015

ALEXANDRO ARAÚJO DIAS

**MONITORAMENTO DE MOSCA-DAS-FRUTAS EM ÁREAS PRODUTORAS DE
MAMÃO NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA - RN**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus Mossoró, para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof^o. Dr. Maurício Sekiguchi de Godoy

Mossoró / RN
2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Dias, Alexandro Araújo.

Monitoramento de mosca-das-frutas em áreas produtoras de mamão no município de Baraúna - RN / Alexandro Araújo Dias. - Mossoró, 2015.

29f: il.

1. Moscas-das-frutas. 2. Mamão. 3. Baraúna/RN. I. Título

RN/UFERSA/BOT/698

CDD 595.7 D541m

A minha Mãe, Senhorinha Maria de Araújo
por todo esforço e sacrificio, em me educar
para eu conseguir estar aqui e encerrar mais
uma fase na minha vida.

Dedico

Ao meu Pai, Ariosvaldo Pereira Dias, a minha
irmã, Sheilla Suzana Nunes de Araújo, e meu
Cunhado Luiz Carlos da Silva Lima, e meus
sobrinhos Raphael Araújo de Lima e Samuel
Araújo de Lima, pelo apoio e conselhos que
fizeram a diferença em momentos difíceis e
que são partes fundamentais para eu estar aqui.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus acima de tudo, por toda a determinação e perseverança.

Aos amigos pelo companheirismo, paciência e ensinamentos. Agradeço por me aturarem em nos momentos difíceis, acompanharem em momentos felizes e fazerem parte deles, em especial a: Bárbara Karine de Albuquerque Silva, Hailton Barbosa, Fernando Henrique, Thomaz Rauã, Pedro Ramon Holanda de Oliveira, Gêssica Gurgel, Felipe Rebouças, Aline Gurgel, Lucas Rebouças e Renata Azevedo.

A minha namorada Andreza Oliveira por todo amor, carinho, paciência, companheirismo, dedicação e atenção.

Ao meu orientador Maurício Sekiguchi de Godoy por todos os ensinamentos, incentivos e amizade.

Aos companheiros do Comitê Executivo de Fruticultura do Rio Grande do Norte (COEX): Roberto Izídio, Paulo Eduardo, Carlos Felipe da Silva Alves, Jefferson Henrique Pinheiro, Daniel Gonçalves da Silva e Marinalvo Vicente por auxiliarem nas atividades diárias, bem como em momentos de estudo e descontração.

RESUMO

DIAS, ALEXANDRO ARAÚJO. Monitoramento de mosca-das-frutas em áreas produtoras de mamão no município de Baraúna - RN 2015. 29p. Monografia (graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

Consideradas importantes pragas para a fruticultura mundial, em especial para o mamoeiro (*Carica papaya* L.) devido aos entraves fitossanitários de exportação decorrentes da depreciação de seus frutos, as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) necessitam de constante monitoramento nas regiões produtoras de frutas para o seu correto manejo. Esses tefritídeos foram estudados a partir de levantamentos realizados de janeiro a dezembro de 2014, com os objetivos de aumentar o conhecimento sobre as espécies ocorrentes, índices faunísticos e flutuações populacionais das espécies-praga mais frequentes, avaliadas por meio do índice MAD (mosca/armadilha/dia). As coletas foram realizadas semanalmente abrangendo dez áreas produtoras de mamão localizadas no município de Baraúna/RN. As armadilhas utilizadas foram dos modelos *McPhail* e *Jackson*, sendo esta última a mais eficaz na captura de *Ceratitis capitata*, única espécie identificada em todas as áreas de coleta. Foram capturados 19.059,00 espécimes, sendo um indivíduo subtraído da armadilha *McPhail*, instalada no mês de março na propriedade Mato Alto, e as demais identificadas em armadilhas *Jackson*. Catingueira 01, Catingueira 02 e Fazenda São José foram as únicas propriedades que possuíram MAD dentro dos índices aceitos para exportação de frutos em todo o período de monitoramento, com 0,3; 0,29; 0,84% do total de *C. capitata* capturados, respectivamente. Os níveis populacionais de *C. capitata* mantiveram-se relativamente altos em todo o período de coleta, exceto de janeiro a maio de 2014, havendo flutuações populacionais distintas entre as áreas produtoras.

Palavras-chave: Tefritídeos. Pragas quarentenárias. Frutíferas. Produção Integrada de Frutas.

LISTA DE GRÁFICOS

Figura 1. Flutuação populacional de *Ceratitis capitata* em armadilhas *Jackson* capturadas no período de janeiro a dezembro de 2014, em dez pomares comerciais de mamoeiro no município de Baraúna, semiárido do estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2015 20

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Número de espécimes de *Ceratitis capitata* capturadas (CAP) e frequência relativa (%) em armadilhas *Jackson* no período de janeiro a dezembro de 2014, em dez pomares comerciais de mamoeiro no município de Baraúna, semiárido do estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2015 21
- Tabela 2.** Índice MAD de *Ceratitis capitata* em armadilhas *Jackson* no período de janeiro a dezembro do ano de 2014, em pomar comercial de mamoeiro em fazendas no município de Baraúna, semiárido do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2015 22

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1.	A CULTURA DO MAMOEIRO <i>Carica papaya</i>	13
2.2.	ASPECTOS TAXONÔMICOS DA MOSCA-DAS-FRUTAS.....	14
2.3.	IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO.....	16
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1.	MONITORAMENTO EXPERIMENTAL.....	17
3.1.1	Armadilhas <i>McPhail</i>	17
3.1.2	Armadilhas <i>Jackson</i>	18
3.2.	IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES.....	18
3.3.	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	18
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
5.	CONCLUSÕES.....	24
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se no *ranking* mundial de produção de frutas frescas como o terceiro maior produtor, com uma produção estimada em 43,6 milhões de toneladas, das quais 47% são destinadas para agroindustrialização e 53% circulam no mercado de frutas *in natura* (IBRAF, 2013; ADECE, 2013).

Atualmente, a fruticultura ganha destaque como um dos mais rentáveis e propensos setores do agronegócio brasileiro que atinge todos os estados do país e é responsável pela empregabilidade de 27% da mão de obra agrícola do agronegócio nacional, o que representa a contratação de cinco milhões de pessoas (IBRAF, 2013).

Entre as frutas que se destacam no cenário nacional está o mamoeiro (*Carica papaya* L.) que ocupa o sexto lugar na produção nacional, com uma estimativa de 1.854.343 toneladas (ADECE, 2013).

O mamoeiro cultivado comercialmente (*Carica papaya* L.) insere-se na classe Dicotyledoneae, subclasse Archichlamydeae, ordem Violales, subordem Caricineae, família Caricaceae e gênero *Carica* (MANICA, 1982). Seu centro de origem é, muito provavelmente, o noroeste da América do Sul, vertente oriental dos Andes, ou mais precisamente, a Bacia Amazônica Superior, onde a diversidade genética é máxima, o que caracteriza o mamoeiro como uma planta tipicamente tropical.

Segundo dados de Manica (1982) é uma das principais fruteiras cultivadas no mundo, amplamente distribuída entre as regiões tropicais e subtropicais, tornando-se de grande importância para o agronegócio brasileiro.

Os avanços tecnológicos têm proporcionado um enorme crescimento da atividade agrícola no Brasil, especialmente no campo da fruticultura, onde a preocupação com a qualidade sanitária dos produtos tem sido o fator primordial, já que muitos frutos são consumidos de forma *in natura* (FEITOSA et al., 2008).

Apesar de grande representatividade no mercado nacional, fatores de ordem fitossanitária limitam a expansão desta cultura, especialmente quando destinada para o mercado externo, dentre os quais, ganha destaque o ataque de insetos-praga conhecidos como mosca-das-frutas.

A mosca-das-frutas é a principal praga da fruticultura mundial, considerando-se o grau de infestação e os danos diretos, provocados em pomares localizados em regiões de clima que vai do tropical ao temperado. Nesse grupo de insetos, destacam-se os tefritídeos e os lonqueídeos (DIAS et al., 2013).

Os principais grupos de dípteros pragas que limitam a exportação do mamão, aqueles pertencentes a família Tephritidae são os mais importantes, representados especialmente pelas espécies *Ceratitis capitata* (Wiedeman, 1824), *Anastrepha fraterculus* (Wiedeman, 1830) e *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae).

A atuação destes insetos na cultura do mamoeiro ocorre diretamente sobre os frutos, nos quais as fêmeas ovipositam para que suas larvas consumam a polpa, provocando o seu apodrecimento (HERNANDES et al., 2013). Países importadores da fruta adotam medidas rígidas de ação quarentenária o que acarreta o maior entrave fitossanitário do Brasil no momento da comercialização desses frutos.

Klassen & Curtis (2005) atribuem características às mosca-das-frutas que torna esses organismos pragas de grande importância econômica, podendo citar seu alto potencial biótico, sua característica multivoltina, capacidade de dispersão do adulto e de sobrevivência em climas desfavoráveis, além de uma gama de hospedeiros e, do poder de disseminação através de frutos contaminados.

A incidência de mosca-das-frutas é um sério problema por acarretar aumento nos custos do agronegócio em razão das frequentes aplicações de inseticidas, além das perdas

produtivas, já que atingem o nível de dano econômico em densidades populacionais baixas. O ecossistema como um todo, especificamente a entomofauna benéfica, também sofre com impactos negativos da ampliação das aplicações de agrotóxicos para o controle desses artrópodes.

A fim de estimular a busca por alternativas que reduzam a prática do controle químico em cultivos de mamoeiro, é justificável o levantamento das populações desses insetos devido a sua alta capacidade de promover danos a esta cultura, identificando espécies de importância agrícola quarentenária, permitindo a tomada de decisão no momento correto e menos impactante ao meio ambiente, em especial, ao agroecossistema do mamoeiro.

Assim, o controle dessa praga se faz cada vez mais essencial, no entanto, para que se estabeleça um programa de manejo integrado de controle desses tefritídeos o prévio conhecimento dos aspectos ecológicos de suas populações se faz necessário.

O monitoramento populacional consiste no principal pré-requisito para o controle racional e eficiente da mosca-das-frutas, através do qual é possível obter uma estimativa qualitativa e quantitativa populacional, o que além de outros benefícios, serve de importante subsídio ao produtor para definir as medidas de controle (SÁ et al., 2008).

Com base no explanado, o trabalho objetivou monitorar a população de mosca-das-frutas por meio de coletas e análises de dados de áreas produtoras de mamão no município de Baraúna-RN, sendo: 1) identificar as moscas-das-frutas ocorrentes em dez pomares comerciais de mamoeiro na região de Baraúna/RN e analisar a flutuação populacional das espécies mais frequentes e 2) caracterizar as populações das moscas-das-frutas por meio de índices faunísticos e estudar a flutuação populacional das espécies mais frequentes em pomares comerciais de mamão no período de janeiro a dezembro de 2014.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A CULTURA DO MAMOEIRO *Carica papaya*

Também chamado de “papaya” em diversas regiões, o mamoeiro é uma planta herbácea, tipicamente tropical, cujo centro de origem estima-se ser o noroeste da América do Sul, na região da Bacia Amazônica Superior. Cientificamente chamado de *Carica papaya* L., o mamoeiro é uma planta pertencente à família Caricaceae, que está dividida em quatro gêneros contendo 30 espécies: *Carica* (21 espécie), *Jacaratia* (6 espécies), *Cylicomorpha* (2 espécies) e *Jarilla* (1 espécie) (CENTEC, 2004).

As flores do mamoeiro podem ser divididas em cinco tipos, cada uma apresentando características sexuais distintas. No entanto, essas diferenças florais classificam-no em apenas três tipos: feminina, masculina e hermafrodita. No Brasil, a maioria dos produtores optam pelo plantio de mamoeiros ginóico-andromonóicos (hermafrodita), os quais produzem frutos com peso entre 350g a 550g, de forma piriforme, com polpa espessa de coloração vermelho-alaranjada e cavidade central redonda e pequena, apresentando ainda um alto teor de açúcares e resistência a longos períodos de armazenamento (CENTEC, 2004).

Em 2010, a produção mundial dessa fruta representava 10% da produção de frutas tropicais, girando em torno de 8 milhões de toneladas, das quais 39% foram produzidas na América Latina e Caribe, sendo o Brasil, México, Nigéria, Índia e Indonésia, os maiores produtores, e México e a Malásia os maiores exportadores (FAO, 2010).

Além de rentável, a fruticultura tem servido de ferramenta de inclusão e transformação de regiões brasileiras, uma vez que o setor tem proporcionado emprego e geração de renda em regiões antes conhecidas pela pobreza e pela seca, e que devido a implementação do sistema de irrigação se tornaram produtoras de frutos com qualidade durante todo o ano (IBRAF, 2013).

No ranking nacional, o mamão ocupa a sexta posição entre as frutas mais produzidas. Em 2013 a produção nacional dessa fruta foi de 1.582.638 t, sendo a região nordeste a maior produtora (978.140 t). Entre os principais estados produtores, destacam-se a Bahia (718.726 t), Espírito Santo (404.720 t), Minas Gerais (126.849 t), Ceará (118.372 t) e Rio Grande do Norte (69.925 t) (ADECE, 2013; IBGE, 2013).

No Brasil o número de cultivares ainda é reduzido. Observa-se um domínio quase que absoluto de duas variedades do grupo solo: Sunrise solo e Improved Sunrise solo cv. 72/12. e dos híbridos “Tainung N° 1” e “Tainung N° 2” do grupo Formosa. Os cultivares do grupo Solo, permitem uma produtividade média de 50 t/ha, enquanto as culturas originárias de híbridos do grupo Formosa, produzem cerca de 70 t/ha. A produção da fruta é destinada ao mercado interno, e parte significativa desta produção é exportada para os países da Europa (CENTEC, 2004; PENTEADO, 2010), além dos Estados Unidos da América.

O mamão é uma fruta rica em vitaminas A, B e C, tendo importância econômica tanto pelo consumo *in natura*, como por ser fonte de papaína, uma enzima com vasto espectro de aplicações nas indústrias têxteis, farmacêutica, alimentícia e de cosméticos. Além disso, o fruto pode ser processado para a fabricação de doces em pasta, doces em calda, sucos, geleias de frutas secas e cristalizadas (CENTEC, 2004; PENTEADO, 2010).

As áreas de mamoeiro têm se expandido cada vez mais devido a demanda do mercado interno e externo, no entanto alguns fatores encarecem ou inviabilizam a sua produção, a citar distúrbios abióticos, severidade de doenças e o reduzido número de cultivares disponíveis (PINTO et al., 2013).

Embora vários artrópodes estejam associados ao mamoeiro, apenas poucas espécies de ácaros e algumas de insetos são consideradas pragas da cultura, dentre eles a mosca-das-frutas.

Sanches & Nascimento (2000) ainda consideram a cultura do mamoeiro hospedeira secundária da mosca-das-frutas devido a presença do Benzolisotiocianato (BITC) no látex dos frutos, substância ovicida e repelente de insetos que decresce à medida que os frutos aumentam o grau de maturação, o que proporciona um maior grau de infestação da praga.

Nascimento et al. (2000) verificaram a associação da meleira do mamoeiro com a ocorrência de *C. capitata*, sugerindo que a doença provoca a queda drástica de BITC no látex dos frutos. O BITC é um composto presente nos frutos de mamoeiro que apresenta propriedades ovicida e larvicida para insetos (HABIBE et al., 2004), dentre estes as moscas-das-frutas.

A alta infestação do mamão por *C. capitata* parece estar relacionada com a presença da meleira (causada pelo Papaya sticky disease virus, PSDV) nos pomares estudados, sugerindo que o fruto da planta infectada por essa doença torna-se altamente suscetível ao ataque desses tefritídeos (NASCIMENTO et al., 2000).

Considerando a importância quarentenária das moscas-das-frutas, o monitoramento em pomares de frutíferas se faz cada vez mais necessário, bem como o manejo adequado da praga nas culturas.

2.2. ASPECTOS TAXONÔMICOS DA MOSCA-DAS-FRUTAS

Mosca-das-frutas, agrupadas na ordem Diptera, é o termo utilizado para designar algumas espécies de insetos-praga de frutíferas, tendo como principais representantes dípteros pertencentes a família Tephritidae. A família Tephritidae, representante de maior importância agrícola pelas espécies de mosca-das-frutas, pertence a Superfamília Tephritoidea, dentre as quais podem ser citadas as espécies de maior importância: *Ceratitis capitata* (mosca-do-mediterrâneo), *Anastrepha fraterculus* (mosca-sul-americana) e *A. grandis* (mosca-das-cucurbitáceas) (GALLO et al., 2002).

Estes insetos representam um grande entrave no mercado de exportação de frutas e, a depender do nível de sua infestação e dos danos provocados em pomares, podem ser classificados como as principais pragas da fruticultura mundial (LEMOS et al.; HUSCH et al., 2012; DIAS et al., 2013).

O primeiro relato de *C. capitata* na cultura do mamoeiro no Brasil aconteceu no norte do Espírito Santo, por Martins & Alves (1988). A ocorrência foi constatada em levantamento realizado em seis lavouras produtoras da cultivar Sunrise Solo, e os autores relataram danos em até 15% do total de frutos colhidos, enfatizando a importância dessa espécie como praga na cultura do mamoeiro.

Hernandes et al. (2013) ressaltaram a dificuldade dos produtores brasileiros em exportação de frutas, já que a mosca-das-frutas consiste na principal praga quarentenária de alguns países importadores das frutas do Brasil.

Anastrepha, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* são os principais gêneros de moscas-das-frutas para a fruticultura brasileira. Entretanto, do ponto de vista econômico, basicamente *Anastrepha* e *Ceratitis* são os principais (ZUCCHI, 2000), representados por *A. fraterculus* e *A. obliqua* (Macquart, 1835), e *C. capitata* (HERNANDES et al., 2013).

Dentre as espécies quarentenárias que constituem uma ameaça à economia agrícola do país ou região importadora, Nascimento et al. (1993) cita *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. grandis* e *C. capitata* como as espécies quarentenárias de mosca-das-frutas relacionadas pelas agências de proteção de vários países como as de maior importância, mas que pode variar em importância dentro do mesmo país de acordo com o hospedeiro, região e época do ano.

No Rio Grande do Norte, apenas *A. grandis* possui restrição quarentenária por ter como principais hospedeiros frutos da família Cucurbitaceae. Segundo Rabelo (2010), para exportar os frutos para países livres dessa praga, o produto deve ser oriundo de Áreas Livres de Pragas (ALP) ou de regiões com Sistema Integrado de Medidas para o Manejo do Risco de Pragas em locais com Sistema de Mitigação de Risco (SMR) implantado e reconhecido oficialmente.

A metodologia para determinação da situação de uma determinada praga em uma área preestabelecida é regulamentada pelas Normas Internacionais para Medidas Fitossanitárias (NIMFs), sendo o seu conteúdo e fidedignidade dos dados de fundamental importância para o enquadramento desses organismos como pragas quarentenárias (RABELO, 2010).

Malavasi et al. (2000) afirma que a única espécie de mosca-das-frutas de origem africana presente no Brasil é a *C. capitata*, enquanto as outras pertencentes ao gênero *Anastrepha* são nativas do continente americano, tendo preferência por hospedeiros desse continente. Já *C. capitata* ocorre em todas as regiões brasileiras e tem preferência de predação por plantas introduzidas.

Malavasi et al. (2000) cita *C. capitata* como a mais cosmopolita e invasora dentre os tefritídeos. São conhecidos vulgarmente, segundo Fehn (1981) como “mosca-do-mediterrâneo” por atacarem frutíferas nas proximidades do mar Mediterrâneo.

As moscas-das-frutas são vulgarmente conhecidas assim, uma vez que suas larvas se desenvolvem no interior dos frutos e se alimentam de sua polpa, promovendo o apodrecimento interno. Segundo Nascimento et al. (1992), o desenvolvimento da larva no fruto deprecia o produto principal, impossibilitando o consumo *in natura* ou expondo a necessidade do tratamento pós-colheita para frutos de exportação.

Além dos danos diretos ocasionados pelas larvas, os danos iniciais são gerados em razão da oviposição das fêmeas desses insetos que consiste em uma porta de entrada para microrganismos oportunistas, o que potencializa os danos nos frutos (HERNANDES, 2013).

De acordo com Souza Filho et al. (2004), o ciclo biológico total médio pode chegar a 39 dias, havendo variações de acordo com a temperatura, hospedeiro e espécie em questão. As temperaturas limítrofes vão de 15 a 35 °C havendo uma alta mortalidade fora dessa amplitude.

Em termos gerais, Paranhos (2009) relatou que os ovos são alongados em forma de “banana”, brancos e medem 1 mm de comprimento. O período de incubação vai de 2 a 4 dias. As larvas após a eclosão, penetra no endocarpo, onde passa os 3 instares, que duram de 6 a 12 dias. Possuem coloração branco-amareladas, com um aspecto vermiforme; a extremidade anterior é afilada e, a posterior, arredondada, atingindo 8 mm de comprimento no último estágio de desenvolvimento em *C. capitata* e 12 mm para *Anastrepha* spp., sendo estas mais amareladas. A larva totalmente desenvolvida mede cerca de 8 mm, é ápoda, branco-amarelada, afilada na parte anterior e truncada e arredondada na posterior, tendo o hábito de dobrar o corpo e saltar para deixar o seu meio antes de pupa.

A região de alimentação da larva se torna flácida depreciando a comercialização do produto. Quando o fruto se apresenta na fase mais avançada de maturação há um maior ataque por esses artrópodes, no entanto, esses danos só são evidenciados quando o fruto está próximo do ponto de consumo (SANCHES & NASCIMENTO, 2000).

Após o desenvolvimento larval, o inseto jovem abandona o fruto e penetra no solo para transformar-se em pupa, em profundidade variável de 5 a 7 cm, dependendo da textura e umidade do mesmo. Possui período de incubação de doze dias, formato de um pequeno “barril” (5 mm de comprimento) de coloração marrom-escura.

O adulto vai de 4 mm a 5 mm de comprimento por 10 mm a 12 mm de envergadura. Fêmeas de *C. capitata* colocam de 1 a 10 ovos por fruto de preferência “de vez”, introduzindo seu ovipositor na casca. Fêmeas de *Anastrepha* spp. possuem ovipositores maiores que os de

C. capitata, podendo colocar de 1 a 3 ovos em frutos “de vez” ou verdes. *C. capitata* tem a postura iniciada entre 5 a 12 dias após a emergência, podendo as fêmeas viver até 10 meses e colocar até 800 ovos, enquanto que para *Anastrepha* spp. a oviposição se inicia entre 7 e 15 dias de idade e continua por 46 a 62 dias, colocando, em média, 408 ovos durante sua vida reprodutiva (PARANHOS, 2009).

2.3. IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO

No contexto da fruticultura brasileira, é de conhecimento que muitos produtores investem em grandes quantidades de inseticidas para o controle desses tefritídeos sem, muitas vezes, terem o devido conhecimento das espécies infestantes, do grau de infestação, da distribuição geográfica, das plantas hospedeiras, bem como do controle biológico natural desses insetos.

Diante das exigências do mercado consumidor, o monitoramento está entre as práticas adotadas que reduzem o tratamento realizado com pulverizações de inseticidas sucessivas e desnecessárias, garantindo a manutenção dos inimigos naturais na área para regulação da população da praga (LE MOS et al., 2002). Além disso, o uso de armadilhas no monitoramento permite a captura e remoção de uma grande quantidade desses organismos-praga.

Para diminuir as perdas nos pomares comerciais decorrentes do ataque de mosca-das-frutas e atender as exigências dos países importadores de frutas, aumentando as exportações pela manutenção das Áreas Livres de Pragas (ALP) ou do Sistema de Mitigação de Risco (SMR), a geração de informações sobre esses artrópodes se faz cada vez mais importante (RABELO, 2010). Segundo o autor, é necessário o conhecimento sobre a diversidade dessas espécies, da dinâmica de suas populações, seus hospedeiros e dos níveis de infestação.

O monitoramento populacional é um dos requisitos de maior relevância para o controle racional e eficiente das moscas-das-frutas. Esta prática mensura a população desses insetos, permitindo ainda conhecer as espécies de maior frequência, as densidades e flutuações populacionais em determinado agroecossistema, além de servir como base para definição de estratégias de controle (MONTEIRO et al., 2007; SÁ et al., 2008).

Segundo Raga et al. (2006), estudos sobre a detecção, monitoramento e distribuição desses insetos estão entre as principais demandas do Programa Nacional de Controle de Mosca-das-frutas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Essa técnica é realizada por meio de armadilhas suplementadas com atrativos alimentares, como a armadilha *McPhail* (AZEVEDO et al., 2012) ou com armadilhas montadas com feromônios sexuais, por exemplo a do tipo *Jackson*.

Zilli & Garcia (2010) ressaltam a importância de se fazer o levantamento das espécies de mosca-das-frutas, de seus hospedeiros e inimigos naturais para uma maior elucidação acerca da bioecologia desses indivíduos, o que favorece a definição das estratégias de contenção dessa praga.

Levantamentos de espécies de moscas-das-frutas de uma determinada região são de fundamental importância para o desenvolvimento de estudos em áreas do conhecimento, como ecologia, biologia e para seu controle (ARAUJO et al., 2000), como também permite definir as espécies que representam ameaça às culturas agrícolas (KOVALESKI et al., 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O monitoramento experimental dos insetos ocorreu por meio de coletas realizadas em dez áreas produtoras de mamão (*Carica papaya* L.) localizadas no município de Baraúna/RN, de janeiro a dezembro do ano de 2014. As análises e identificações foram desenvolvidos no laboratório do Comitê Executivo de Fruticultura do Estado do Rio Grande do Norte (COEX), localizado no Setor de Fitossanidade, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do grupo BSw_h, caracterizado por ser muito quente e seco. A precipitação pluviométrica média anual é de 673 mm concentrados em uma única estação, de fevereiro a maio, com ocorrência de períodos agudos de estiagem. A região é semiárida com vegetação predominante de caatinga, composta por plantas xerófilas.

De acordo com o IDEMA (2010), Baraúna possui temperatura média anual de 27,4 °C com taxas elevadas de evapotranspiração, balanço hídrico negativo durante parte do ano e insolação muito forte (2700 h ano⁻¹), aliada a uma umidade relativa média anual em torno de 70%.

O levantamento dos espécimes foi realizado por meio da utilização de frascos caça-moscas do tipo *McPhail* e *Jackson* instalados em locais específicos dos pomares. A instalação seguiu recomendações da Instrução Normativa N°5, de 22 de Dezembro de 2008 publicada no Diário Oficial da União de 25/01/2008, a qual aprova os critérios para aplicação de medidas integradas com enfoque de sistema de manejo de risco da praga *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) e *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), no âmbito do programa de exportações de mamão do Brasil para os Estados Unidos da América (EUA).

A instalação no campo se deu com distribuição alternada entre uma armadilha *McPhail* e uma *Jackson*, distribuídas da periferia para o centro do campo de produção, na densidade de uma armadilha por hectare. A instalação foi realizada no lado leste das plantas, para evitar radiação solar, e no terço superior das plantas próximas ao cacho dos frutos. A abertura das armadilhas foi voltada para a direção do vento dominante, sendo cada uma etiquetada com um código de identificação da armadilha composto por uma numeração sequencial, data de instalação e local.

As vistorias das armadilhas foram realizadas em intervalos a cada sete dias, procedendo-se à coleta dos insetos, limpeza e substituição do atrativo. Após captura, os espécimes foram transferidos para recipientes plásticos contendo álcool 70% e posteriormente encaminhados para o laboratório do Comitê Executivo de Fruticultura do RN (COEX) para contagem e identificações.

3.1. MONITORAMENTO EXPERIMENTAL

3.1.1 Armadilhas *McPhail*

Nas coletas com armadilhas modelo *Mcphail*, para capturas de moscas do gênero *Anastrepha* spp., foi utilizado como atrativo alimentar uma solução com proteína hidrolisada de milho a 5%. O atrativo foi trocado a cada sete dias e eram feitas limpezas e/ou trocas das armadilhas antes da reposição do atrativo.

Após cada vistoria, as armadilhas modelo *Macphail* eram retiradas cuidadosamente para não extravasar o material, e conduzidas para fora da área de onde as mesmas estavam instaladas, para retirada e acondicionamento dos espécimes coletados. Os insetos capturados

eram separados do líquido com o uso de uma peneira com malha fina, lavados e transferidos para um frasco contendo álcool 70%, identificados e encaminhados para a unidade de triagem, laboratório do COEX, para quantificação e identificação.

3.1.2 Armadilhas *Jackson*

As armadilhas *Jackson* também foram utilizadas para capturar os espécimes. E quando apresentavam mosca-das-frutas aderidas no encarte, tinham os encartes retirados, cuidadosamente dobrados longitudinalmente e envolvidos com uma tira elástica, em seguida, identificados. Os encartes com as moscas-das-frutas aderidas foram conduzidos à unidade de triagem do COEX, para quantificação e confirmação dos espécimes.

Para captura de *C. capitata*, foi utilizado sache contendo Trimedlure[®], como atrativo sexual, substituídos conforme especificação técnica do fabricante, assim como para as reposições das armadilhas utilizadas.

3.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESPÉCIMES

Para identificação dos espécimes foi utilizado microscópio estereoscópico com capacidade de aumento de 10 vezes. Os espécimes de *Anastrepha* spp. foram sexados, quantificados e armazenados em recipientes de plástico com tampa de rosca contendo em seu interior álcool 70%. Os espécimes de *C. capitata* foram quantificados e identificados. Os *vouchers* das espécies foram armazenados no Laboratório de Entomologia Aplicada durante o período de um e dois anos para *Ceratitis* e *Anastrepha*, respectivamente. Para as espécies de *Anastrepha* spp., a identificação foi baseada nas fêmeas pela observação do acúleo, padrão alar, padrão torácico, medioterfeto (metanoto) e subescutelo (pós-escutelo) (ZUCCHI, 2000), fazendo-se uso de chaves elaboradas por Canal (1997). Os exemplares identificados como *C. capitata* foram diagnosticados por características morfológicas das asas, cerdas pós-oculares e escutelares (FOOTE, 1980).

Após triagens, as espécies enfoque foram *C. capitata*, *A. fraterculus* e *A. obliqua* (Macquart) para compor às análises e estudos do presente trabalho, considerando as importância das mesmas como potenciais pragas nas lavouras em produção.

3.3. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Realizadas as quantificações e identificações, os dados foram transferidos para planilhas do programa *Excel* permitindo elaboração de relatórios utilizados por grupos de pesquisa em âmbito nacional e internacional de mosca-das-frutas.

O índice Mosca/Armadilha/Dia (MAD), foi calculado para cada armadilha utilizada no monitoramento, dividindo o número total de moscas capturadas em todas as armadilhas pelo número de armadilhas instaladas vezes o número de dias de exposição das armadilhas, sendo: $[(n^{\circ} \text{ de moscas capturadas}) / (n^{\circ} \text{ de armadilhas} \times n^{\circ} \text{ de dias de exposição})]$. O cálculo do índice foi realizado semanalmente, e para cada um dos gêneros não poderiam ser superior a 1,0.

Considerou-se os resultados de índice superiores a 1,0, para as espécies *C. capitata* ou *A. fraterculus*, para que medidas de controle fossem implementadas visando a diminuição das populações dessas pragas nos campos monitorados. Esse mesmos índices foram considerados para os locais de embalagem dos frutos *packing house*, os quais, só seria permitido o ingresso de frutos provenientes de áreas com índice MAD igual ou menor que 1,0, para a exportação de frutas com destino ao mercado Norte Americano.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram capturados um total de 18.079 mosca-das-frutas pertencentes à espécie *Ceratitis capitata*, através de armadilhas *Mcphail* e *Jackson* instaladas em dez propriedades produtoras de mamão no município de Baraúna-RN durante o ano de 2014. Não houve captura de indivíduos de *Anastrepha* spp em ambas as armadilhas utilizadas no monitoramento.

Nas armadilhas tipo *Mcphail* foi capturado apenas um indivíduo no mês de maio na fazenda Mato Alto, pertencente à espécie *C. capitata*. Armadilhas do tipo *Jackson* foram mais eficientes na captura de mosca-das-frutas do que as armadilhas do tipo *Mcphail*. Possivelmente ocorreu pela especificidade da armadilha *Jackson*, que faz uso de iscas que simulam o feromônio sexual da fêmea, como por exemplo, o Trimedlure (ácido terc-butil-4 (ou 5)-cloro-2-metil-ciclohexanocarboxílico) utilizado para atrair machos de *C. capitata* para a armadilha.

Alvarenga et al. (2007) relataram pela primeira vez no estado de Minas Gerais a ocorrência de *C. capitata* em frutos de mamão, com captura de 794 espécimes em coletas de frutos e 60 espécimes em armadilhas do tipo *Mcphail*. Diferente dos resultados obtidos no presente trabalho, indivíduos de *Anastrepha* spp. foram encontrados pelos mesmos autores em armadilhas instaladas em campo, no entanto, não foram obtidos nas amostras de frutos coletados.

Oliveira (2014) realizou levantamento desses tefritídeos em pomares produtores de mamão na região de Baraúna-RN e obteve apenas espécimes de *C. capitata*, corroborando com os dados do presente estudo. O autor relatou 3.494 insetos em cinco propriedades monitoradas de fevereiro de 2012 a junho de 2013.

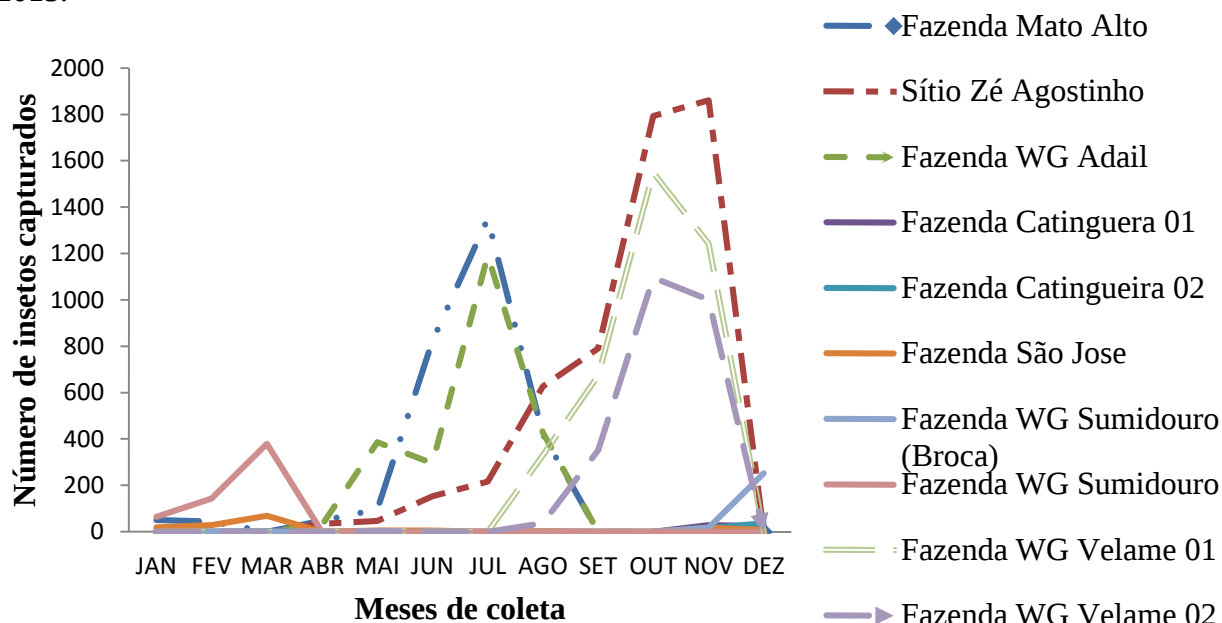
Azevedo Junior et al. (1998) realizaram um levantamento de agosto de 1995 a julho de 1996, por meio de armadilhas do tipo *McPhail* e de frutos coletados em quarentena, oriundos de um pomar comercial de manga, cultivares Tommy Atkins e Haden, pertencente à Mossoró Agro-Industrial S. A. – MAISA. Dos 45 espécimes coletados pelos autores, 94% pertenciam a espécie *C. capitata* e o restante dos exemplares representavam indivíduos do gênero *Anastrepha*. De acordo com o mesmo trabalho não se obteve infestação nos frutos, havendo fuga desses tefritídeos no pomar durante os meses mais úmidos.

Os maiores índices de capturas de *C. capitata* foram verificados no segundo semestre do ano, havendo diferença entre os níveis populacionais dessa espécie nas diferentes áreas de monitoramento, com valores relativamente altos durante todo o ano, exceto entre janeiro e maio de 2014 (Figura 1). Possivelmente esses resultados sejam resultantes dos diferentes níveis de maturação dos frutos devido o escalonamento de produção para todo o ano nas propriedades, onde os baixos níveis de infestação da praga foram obtidos em áreas com frutos abaixo do estágio de maturação para colheita (elevado teor de BITC), ou em áreas sem frutos formados. O pico populacional obtido no segundo semestre do ano, pode ser explicado pela alta demanda do mercado interno para frutos *in natura* havendo uma maior produção de mamão nas propriedades estudadas.

Araujo et al. (2000) relataram que a mosca-do-mediterrâneo *C. capitata* não havia sido registrada na região antes de 1993. No entanto, encontra-se disseminada na região infestando intensamente várias espécies de frutíferas, a exemplo do mamoeiro no decorrente trabalho.

Araujo et al. (2009) estudaram a diversidade de espécies de moscas-das-frutas na região do Baixo Jaguaribe de outubro/2002 a dezembro/2003, instalando 125 armadilhas do tipo *McPhail* nos municípios de Aracati, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Quixeré e Russas. Das sete espécies coletadas, 10,19 % pertenciam a espécie *C. capitata*, sendo 113 indivíduos coletados no município de Jaguaruana, 6 espécimes em Limoeiro do Norte e 44 em Russas.

Figura 1. Flutuação populacional de *Ceratitis capitata* em armadilhas Jackson capturadas no período de janeiro a dezembro de 2014, em dez pomares comerciais de mamoeiro no município de Baraúna, semiárido do estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2015.



O Sítio Zé Agostinho foi o local com a maior percentagem de captura (30,5 %) de todos os espécimes, chegando a 1.861 indivíduos capturados no mês de novembro, com maior pico populacional entre as propriedades, seguido da Fazenda WG Velame 01 (21 %) e Fazenda Mato Alto (15,7 %) (Tabela 1).

Em frutíferas na região de Itumbiara (GO) foram obtidos 378 espécimes de *C. capitata* representando 48,8% do total de insetos capturados (774 indivíduos), sendo cinco pupários em manga, 360 em pitanga, 381 em goiaba e 28 em carambola (MARCHIORI et al., 2000).

Santos et al. (2013) realizaram um levantamento em um pomar comercial de mangueira da variedade Tommy Atkins, localizado no município de Rio do Fogo/RN de janeiro a dezembro de 2012. Foi coletado um total de 267 exemplares, sendo 21,5% de *C. capitata* (8 machos e 39 fêmeas).

Araujo et al. (2005) realizaram coletas de tefritídeos em armadilhas e frutos nas regiões de Mossoró e Assú, de janeiro de 1999 a dezembro de 2000. Das dez espécies capturadas pelos autores, *C. capitata* foi encontrada em maior quantidade em relação a *Anastrepha* spp., com 82,3 % e 17,7 %, respectivamente. *C. capitata* foi também a espécie mais polífaga, com infestação em 13 espécies, obtendo destaque pelos primeiros registros em juá (*Ziziphus joazeiro* Mart.), trapia (*Crateva tapia* L.) e umbu (*Spondias tuberosa* Arruda), e maiores infestações em kunquat (159,1 pupários/kg), carambola (118,8 pupários/kg) e siriguela (34,2 pupários/kg).

Rabelo (2010) conduziu avaliações acerca dos níveis populacionais de moscas-das-frutas em um pomar de goiaba (*Psidium guajava*), variedade Paluma, em 10 hectares no município de Cristalina (GO) por meio de armadilhas do tipo *McPhail* no período de novembro de 2008 a outubro de 2009. O autor capturou um total de 173.272 tefritídeos (94.214 fêmeas e 79.058 machos), dos quais 98,24% das fêmeas (94.214 espécimes) e 98,98 % dos machos (78.252 indivíduos) pertenciam ao gênero *C. capitata*.

Tabela 1. Número de espécimes de *Ceratitis capitata* capturadas (CAP) e frequência relativa (%) em armadilhas *Jackson* no período de janeiro a dezembro de 2014, em dez pomares comerciais de mamoeiro no município de Baraúna, semiárido do estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2015.

Propriedades	Área do pomar (ha)	CAP	Frequência Relativa (%)
Fazenda Mato Alto	8,00	2.831	15,7
Sítio Zé Agostinho	12,90	5.520	30,5
Fazenda W G Adail	20,00	2.328	12,9
Fazenda Catingueira 01	16,80	54	0,3
Fazenda Catingueira 02	17,20	52	0,29
Fazenda São Jose	9,80	151	0,84
Fazenda WG Sumidouro (Broca)	15,20	271	1,5
Fazenda WG Sumidouro	10,50	586	3,24
Fazenda WG Velame 01	20,00	3.797	21,0
Fazenda WG Velame 02	18,00	2.489	13,8
Total	148,4	18.079	100

No presente levantamento constatou-se que o índice mosca/armadilha/dia (MAD) permaneceu baixo até aproximadamente o mês de maio em algumas propriedades. A partir desse mês esse índice passou a ter aumento gradual para algumas propriedades até o mês de novembro, registrando-se o maior valor, 17,88 insetos/armadilha/dia, na fazenda WG Velame 02 (Tabela 2).

As únicas propriedades com índice MAD dentro dos limites aceitos para exportação de frutos foram Catingueira 01, Catingueira 02 e Fazenda São José (Tabela 2).

As propriedades WG Sumidouro (Broca) e WG Sumidouro possuíam índice MAD acima de 1,0 em apenas em um dos meses, 1,2 em dezembro e 1,81 em março, respectivamente. Possivelmente, esse pico populacional pode ter sido ocasionado pelos frutos de refugio que permaneceram na área após a colheita e foram prontamente retirados no ato de limpeza da área e, conseqüentemente, serviram de hospedeiros para um aumento populacional da moscas-das-frutas.

O elevado índice MAD observado nas propriedades pode ser justificado pelo baixo controle da praga efetuado durante os meses monitorados, uma vez que o foco produtivo era destinado apenas ao mercado interno, onde não há uma grande exigência quanto a qualidade do produto final.

Espínola Sobrinho et al. (2010) observaram que *C. capitata* foi a espécie mais frequente encontrada em um pomar de goiaba (*Psidium guajava*) no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2009, com picos populacionais entre os meses de março (MAD = 1,3) e dezembro (MAD = 1,5) de 2008 e fevereiro (MAD = 13,5) de 2009.

Em um pomar de goiaba no município de Cristalina (GO), Rabelo (2010) observou uma alta média populacional de *C. capitata* na maior parte do período de coleta (novembro de 2008 a outubro de 2009), obtendo um pico em dezembro de 2008 (784,28 MAD), período em que foram obtidos quase metade do total de adultos coletados. Em relação a *A. fraterculus*, o pico populacional ocorreu em janeiro de 2009 (7,4 MAD), com densidades elevadas entre os meses de novembro de 2008 a fevereiro de 2009.

De maneira geral, os resultados demonstram a pouca diversidade de mosca-das-frutas em coletas realizadas com auxílio de armadilhas (*Jackson* e *McPhail*) sobre pomares de mamoeiro na região de Baraúnas, salientando a importância de estudos locais acerca dos

fatores de influência sobre as populações de tefritídeos, bem como a diversidade e dinâmica populacional dessas espécies são afetadas.

Araujo et al. (2005) ressaltaram que o conhecimento acerca da diversidade de espécies de moscas-das-frutas em uma determinada região, dos índices de infestação e das plantas hospedeiras desses dípteros são fatores imprescindíveis para o controle dessas pragas, além das informações auxiliares aos serviços quarentenários.

Tabela 2. Índice MAD de *Ceratitis capitata* em Jackson no período de janeiro a dezembro do ano de 2014, em pomar comercial de mamoeiro em fazendas no município de Baraúna, semiárido do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2015.

Propriedades	Índice MAD/ mês												Média MAD
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano/Propriedade
Fazenda Mato Alto	1,79	1,57	0,00	0,43	0,86	7,35	12,05	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25
Sítio Zé Agostinho	0,00	0,00	0,00	0,20	0,27	0,91	1,29	3,73	4,71	10,67	11,08	0,00	2,74
Fazenda W G Adail	0,00	0,00	0,00	0,16	2,21	1,69	8,51	12,23	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07
Fazenda Catingueira 01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,14	0,05
Fazenda Catingueira 02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,26	0,05
Fazenda São Jose	0,14	0,21	0,49	0,00	0,03	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,11	0,05	0,09
Fazenda WG Sumidouro (Broca)	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,2	0,12
Fazenda WG Sumidouro	0,38	0,85	1,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Fazenda WG Velame 01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	3,13	3,85	11,06	17,74	0,00	2,99
Fazenda WG Velame 02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,44	3,13	9,79	17,88	0,00	2,61
Média MAD/Mês	0,23	0,26	0,23	0,08	0,34	1	2,18	3,45	1,17	3,15	4,77	0,17	

5. CONCLUSÕES

- *Ceratitis capitata* foi a única espécie capturadas por meio de armadilhas em propriedades de mamoeiro no município de Baraúna, semiárido do estado do Rio Grande do Norte, com 18.079 espécimes coletados;
- O Sítio Zé Agostinho foi o mais representativo (30,5 %) de todos os espécimes coletados, chegando a 1.861 indivíduos capturados no mês de novembro, maior pico populacional entre as propriedades, seguido da Fazenda WG Velame 01 (21 %) e Fazenda Mato Alto (15,7 %);
- As únicas propriedades com índice MAD dentro dos limites aceitos para exportação de frutos foram Catingueira 01, Catingueira 02 e Fazenda São José, com o MAD abaixo de 1,0 durante todo o ano de monitoramento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO CEARÁ (ADECE). Perfil da produção de frutas Brasil. Fortaleza, 2013, 31p.
- ALVARENGA, C. D.; SILVA, M. A.; LOPES, G. N.; LOPES, E. N.; BRITO, E. S.; QUERINO, R. B.; MATRANGOLO, C. A. R. Ocorrência de *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) em frutos de mamoeiro em Minas Gerais. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, 2007.
- ALMERINDA AMÉLIA RODRIGUES ARAÚJO (2005). Levantamento e flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à goiaba (*Psidium guajava* L.) e de seus parasitóides no município de Teresina - PI. 2005. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Especialização em Zoologia) - **Universidade Federal do Piauí**.
- ARAUJO, E.L.; BATISTA, J.L.; ZUCCHI, R.A. Paraíba. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). Moscas-das frutas de Importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: **Holos Editora**, 2000. 327p. cap. 32.
- ARAUJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Semi-Árido do Rio Grande do Norte: Plantas Hospedeiras e Índices de Infestação. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 34, n. 6, 2005.
- ARAUJO, E. L.; CUNHA, A. A.; SILVA, R. K. B.; NUNES, A. M. M.; GUIMARÃES, J. A. Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região do Baixo Jaguaribe, Estado do Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, out./dez. 2009.
- AZEVEDO JUNIOR, G. H.; FILGUEIRA, M. A.; CHAVES, J. W. N.; SILVA, V. E. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) na cultura da manga, no município de Mossoró. **Caatinga**, Mossoró, v. 11, n.1/2, p. 85-90, 1998.
- CANAL, N. A. 1997. Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais. Tese de Doutorado. Piracicaba, **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Universidade de São Paulo, 113 p.
- DIAS, N. P.; SILVA, F. F.; ABREU, J. A.; PAZINI, J. B.; BOTTA, R. A. Nível de infestação de moscas-das-frutas em faixa de fronteira, no Rio Grande do Sul. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.4, p. 589-593, julho/agosto, 2013.
- ESPÍNOLA SOBRINHO, E. ; RIBEIRO, J. C.; LIMA, I. M. P.; CHAGAS, M. C. M.; ARAUJO, E.L. Flutuação populacional de moscas das frutas (diptera: tephritidae) em um pomar de goiaba (*Psidium guajava* L.), no município de cruzeta, RN. 2010. **Congresso Brasileiro de Entomologia**.
- FACHINELLO, J.C.; COUTINHO, E.F.; MARODIN, G.A.B.; BOTTON, M.; MAY DE MIO, L.L. Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, **Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**, 2003. 92p.

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

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**, Jaboticabal-SP, v. 30, n. 1, p. 112-117 Março 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Faostat. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em 08/08/2015.

FOOTE, R. H. 1980. Fruit fly genera South of the United States. Washington, USDA, 79p. (U. S. D. A., **Science and Education Administration**, Technical Bulletin 1600).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

HABIBE, T. C.; NASCIMENTO, A. S.; FRIGUETTO, R. T.; OLIVEIRA, D. N. S.; LOPES, F. F.; VIANA, R.; MALAVASI, A. BITC: Proteção natural dos frutos de mamoeiros contra o ataque de moscas-das-frutas. **Bahia Agrícola**, Bahia, v. 6, n.3, p. 63-66, 2004.

HERNANDES, J. L.; BLAIN, G. C.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Controle de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em cultivo orgânico de ameixa pelo ensacamento dos frutos com diferentes materiais. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 4, p. 1209-1213, Dezembro 2013.

HUSCH, P. E.; MILLÉO, J.; SEDORKO, D.; AYUB, R. A.; NUNES, D. S. Caracterização da fauna de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v.42, n.10, outubro, 2012.

IDEMA - Instituto de Defesa do Meio Ambiente. Perfil do seu município: Baraúna. 2008. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016654.PDF>>. Acesso em: set. de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). Panaroma da cadeia produtiva das frutas em 2012 e projeções para 2013. Setembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Lavoura permanente. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rn&tema=lavourapermanente2007>>. Acesso em: 21/09/2015.

INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO – CENTEC. Produtor de mamão. 2 ed. FORTALEZA: **Ministério da Ciência e Tecnologia**, 2004. p. 72.

KLASSEN, W.; CURTIS, C. F. History of the sterile insect technique. In: DYCK, V. A.; HENDRICH, J.; ROBINSON, A. S. (Ed.). Sterile insect technique: principles and practice in area-wide integrated pest management. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2005. p. 3-36.

- KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R.L.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Rio Grande do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). Moscas-das- frutas de Importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: **Holos Editora**, 2000. 327p. cap. 42, p. 285-290.
- LEMOS, R. N. S.; SILVA, C. M. C.; ARAÚJO, J. R. G.; COSTA, L. J. M .P.; SALLES, J. R. J. 2002. Eficiência de substâncias atrativas na captura de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-mirim (Ma). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3.
- MALAVASI A, ZUCCHI RA & SUGAYAMA RL (2000) Biogeografia. In: Malavasi A & Zucchi RA (Eds.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, **Holos Editora**. p.93-98.
- MANICA, I. Fruticultura tropical: 3. Mamão. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1982. 276p.
- MARCHIORI, C. H.; OLIVEIRA, A. M. S.; BOSI, F. S.; MARTINS, F. F. Espécies de Moscas das Frutas (Diptera-Tephritidae) e seus Parasitóides em Itumbiara-GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 30, n.2, p. 73-76, 2000.
- MARTINS, D. S.; ALVES, F. L. Ocorrência de mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae), na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Norte do Estado do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.17, p.227-229, 1988.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução Normativa nº 5 de 22 de jan. de 2008. **Diário da União**, 25 de janeiro de 2009, Seção 1, 47 pág.
- MONTEIRO, L. B.; MIO, L. L. M.; MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; CUQUEL, F. L. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na Lapa – PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 1, p. 072-074, abril 2007.
- NASCIMENTO, A. S.; MORGANTE, J. S.; MALAVASI, A.; URAMOTO, K. Ocurrence and distribution of *Anastrepha* in melon production areas in Brasil. In: ALUJA, M.; LIEDO, P. (Ed.). Fruit flies: biology and management. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 39-42.
- NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R.; BARBOSA, C. J. ; MARQUES, O. M.; HABIBI, T. C.. Associação de Moscas-das Frutas (Diptera: Tephritidae) com a Meleira do mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Brasil, v. 29, n.04, p. 821-825, 2000.
- OLIVEIRA J. J. D. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro, no semiárido do Rio Grande do Norte. 2014. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- PARANHOS, B. A. J. Moscas-das-frutas que oferecem riscos à fruticultura brasileira. 2009. (Apresentação de Trabalho/Congresso). Disponível em:<
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA-2009-09/39789/1/OPB2070.pdf>>. Acesso em 02/11/2015.

PENTEADO, S. R. Cultivo ecológico de hortaliças e frutas no Brasil. 2010. 288p.

PINTO, F. O.; RAMOS, H. C. C.; CARDOSO, D. L. ; LUZ, L. N.; PEREIRA, M.G. Desenvolvimento de Genótipos de Mamoeiro Tolerantes à Mancha Fisiológica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 1101, 2013.

RABELO, L. R. S. Monitoramento de Mosca-das-Frutas no Município de Cristalina-GO. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás.

RAGA, A.; MACHADO, R. A.; DINARDO, W.; STRIKIS, P. C. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomar de citros. *Bragantia* (São Paulo), Campinas, v. 65, n.2, p. 337-345, 2006.

SÁ, R. F.; CASTELLANI, M.A. ; NASCIMENTO, A. S.; BRANDÃO, M. H. S.; SILVA, A. N.; MALUF, R. P. Índice de infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no pólo de fruticultura de Anagé, BA. *Bragantia* (São Paulo), v. 67, p. 401-402, 2008.

SANTOS, W.G.N.; FERNANDES, E. C.; ARAUJO, 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 no Semi-Árido**, v. 9, p. 01-06-06, 2013.

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

SANCHES, N. F.; NASCIMENTO, A. S. Pragas e seu controle. In: Aldo Vilar Trindade. (Org.). Mamão Produção: Aspectos Técnicos. Frutas do Brasil, 3. Brasília - DF: Embrapa, 2000, p. 53-61.

SOUZA FILHO, M.F. DE; COSTA, V.A.; PAZINI, W.C. Manejo integrado de pragas na cultura da manga. In: ROZANG, D.E.; DAREZZO, R.J.; AGUIAR, R.L.; AGUILERA, G.H.A.; ZAMBOLIM, L. (Eds.). Manga – produção integrada, industrialização e comercialização. Viçosa: UFV, 2004. p.339-376.

SOUZA, A. J. B ; LIMA, M. G. A.; GUIMARAES, J. A.; FIGUEIREDO, A. E. Q. Moscas-das-frutas (diptera: tephritidae) associadas às plantas hospedeiras do pomar do campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico** (Online), v. 75, p. 21-27, 2008.

TORRES, C. A. S. Diversidade de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitóides em cafeeiro (*Coffea arábica* L.). 2004. 72f. Dissertação (Mestrado em: Concentração em Fitotecnia)- **Universidade Estadual do Suldoeste da Bahia** – Vitória da Conquista-BA, 2004.

VELOSO, V. R. S.; PEREIRA, A. F.; RABELO, L. R. S.; CAIXETA, C. V. DEBONI, FERREIRA, G. A. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) no Estado de Goiás: ocorrência e distribuição. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 357-367, julho/setembro 2012.

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

ZUCHI, R. A. 2000. Taxonomia. In: A. Malavasi & R. A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, FAPESP-Holos, 327p.