



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

MATEUS CAETANO COSTA DAVI

**MONITORAMENTO DE MOSCA-DAS-FRUTAS EM ÁREAS PRODUTORAS DE
MAMÃO (*Carica papaya* L.) NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA, RN**

MOSSORÓ/RN
2018

MATEUS CAETANO COSTA DAVI

**MONITORAMENTO DE MOSCA-DAS-FRUTAS EM ÁREAS PRODUTORAS DE
MAMÃO (*Carica papaya* L.) NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA, RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Sekiguchi de Godoy

MOSSORÓ/RN

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semiárido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A474m Davi, Mateus Caetano Costa.

Monitoramento de Moscas-das-Frutas em Áreas
Produtoras de Mamão (*Carica papaya* L.) no
município de Baraúna, RN/ Mateus Caetano Costa
Davi. - 2018.

37 f.: il.

Orientador: Maurício Sekiguchi de Godoy.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semiárido, Curso de Agronomia, 2018.

1. Fruticultura. 2. Índice MAD. 3. *Ceratitis*
capitata. 4. *Anastrepha* spp. I. Godoy, Maurício
Sekiguchi de Godoy, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semiárido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MATEUS CAETANO COSTA DAVI

**MONITORAMENTO DE MOSCA-DAS-FRUTAS EM ÁREAS PRODUTORAS DE
MAMÃO (*Carica papaya* L.) NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA, RN**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Defendida em: 15/09/2018

BANCA EXAMINADORA



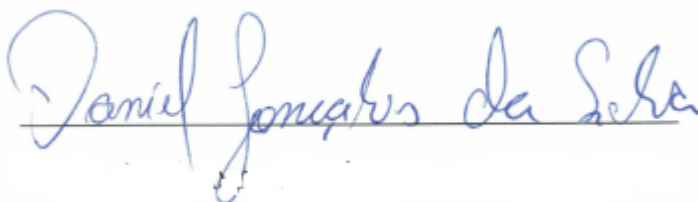
Prof. DSc. Maurício Sekiguchi de Godoy (UFERSA)

Presidente



MSc. Jessé Malveira Gomes (UFCG)

Membro Examinador



Eng. Agrônomo Daniel Gonçalves da Silva (COEX)

Membro Examinador

Dedico

Aos meus pais, Elisabete Costa da Silva Davi e Pedro Pericles Caetano Davi (*in memoriam*) por todo esforço e sacrifício, em me educar para conseguir estar aqui e encerrar mais uma fase na minha vida.

Ofereço

Aos meus avós, Francisca Caetano, Ilnah Medeiros, Francisco Pereira da Silva, minha namorada, Jessica Rodrigues de Oliveira, aos meus amigos, Iago Jácome, Leonardo, Eder Luiz, Maria Clara, aos meus tios e tias, Elisete, Maria Elisa, Ranilson, Radir, Luiz Neto, pelo apoio e conselhos que fizeram a diferença em momentos difíceis e que são partes fundamentais para eu estar aqui.

AGRADECIMENTOS

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

A toda a minha família por sempre me apoiar e pelos conselhos que sempre me ajudaram.

Aos amigos, pelo companheirismo, paciência e ensinamentos. Agradeço por me aturarem em momentos difíceis, acompanharem em momentos felizes e fazerem parte deles, em especial a: Luan Nascimento, Joabe Crispim, Yally Ayaky, Risianne Lima, Tarcísio Filho, Régis Cavalcante, Yara Cristina, Geison Oliveira e Renan Lemos.

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): Coordenador Daniel Gonçalves da Silva e Jefferson Henrique Pinheiro, os estagiários Valéria Moraes e Luana Barbosa, por auxiliarem nas atividades diárias.

RESUMO

DAVI, MATEUS CAETANO COSTA. Monitoramento de mosca-das-frutas em áreas produtoras de mamão (*Carica papaya* L.) no município de Baraúna, RN, 2018. 37p. Monografia (graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró – RN, 2018.

Uma das principais culturas da fruticultura brasileira, o mamoeiro (*Carica papaya* L.) é acometido por constantes ataques de pragas e doenças, dentre as pragas à mosca-das-frutas é a que possui um dos maiores impactos econômicos, causando depreciação nos frutos e impedindo a exportação dos mesmos, considerando as barreiras fitossanitárias proposta pela IN nº5 de 22 de janeiro de 2008, que expõe todos os critérios para exportação para os EUA e que outros países também estão adotando. Para a permanência desse agronegócio é necessário o monitoramento contínuo das regiões produtoras. A *Ceratitis capitata* (Wiedemann), conhecida como mosca do mediterrâneo, foi monitorada por meio de levantamentos realizados de Julho de 2016 a Dezembro de 2017, atentando-se aos níveis populacionais da praga, novas espécies de mosca-das-frutas possivelmente presentes nas áreas de mamoeiro, além de analisar a flutuação e o índice MAD (mosca/armadilha/dia). As coletas foram realizadas semanalmente em duas áreas produtoras de *Carica papaya* L. no município de Baraúna/RN. As armadilhas utilizadas para a captura dos espécimes foram do tipo *McPhail* e *Jackson*. Sendo a armadilha *Jackson* a mais eficiente na captura de *C. capitata*. Foram capturados um total de 1080 espécimes durante todo o período do experimento, todas pela armadilha *Jackson*. Das fazendas produtoras de mamão monitoradas, nenhuma apresentou uma média de índice MAD dentro do permitido para exportação, pois seria necessário manter o índice abaixo de 1 durante o período de doze meses. Os resultados apresentam uma oscilação populacional entre os meses, com capturas de espécimes mais significativos no ano de 2016.

Palavras-chave: Fruticultura, Índice MAD, *C. capitata*, *Anastrepha* spp.

ABSTRACT

DAVI, MATEUS CAETANO COSTA. Fruit fly monitoring in papaya (*Carica papaya* L.) producing areas in Baraúna, RN, 2018. 37p. Monografia (Undergraduate: Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró – RN, 2018.

One of the main crops in the Brazilian fruit production, the papaya (*Carica papaya* L.) is constantly attacked by pests and diseases. Within pests, the fruit fly is the one that brings one of the greatest economic impact, causing fruit depreciation and impeding exportation, when considering the phytosanitary barriers proposed in the IN nº 5 (Normative Instruction #5) dated from January 22nd of 2008, which presents all criteria for exportation to the USA and other countries. To keep this agribusiness running, the monitoring of producing areas must be continuous. The *Ceratitis capitata* (Wiedemann), known as the Mediterranean fruit fly, was assessed through surveys held between July 2016 and December 2017, following the population level, new fruit fly species that possibly may be in these areas, population fluctuation, and the FTP index (Fly per trap per day). Traps were collected weekly in two different *Carica papaya* L.-producing areas in the city of Baraúna-RN. McPhail and Jackson-type traps were used to collect the specimens. Jackson traps were more efficient in catching *C. capitata*. A total of 1080 specimens were collected throughout the experiment period, all of them collected in Jackson-type trap. Out of the monitored areas, none has presented an FTP index average within the limits allowed for exportation, since it would be necessary to maintain below the 1-point for 12 months. Results show a variation in population within the assessed months, with a more significant specimens capture in 2016.

Keywords: Fruit production, FTP index, *C. capitata*, *Anastrepha* spp.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Índice MAD de <i>Ceratitis capitata</i> em armadilha tipo <i>McPhail</i> no período de Janeiro a Dezembro de 2016, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.	25
Tabela 2. Índice MAD de <i>Ceratitis capitata</i> em armadilha tipo <i>Jackson</i> no período de Janeiro a Dezembro de 2016, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.	25
Tabela 3. Índice MAD de <i>Ceratitis capitata</i> em armadilha tipo <i>McPhail</i> no período de Janeiro a Dezembro de 2017, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.	26
Tabela 4. Índice MAD de <i>Ceratitis capitata</i> em armadilha tipo <i>Jackson</i> no período de Janeiro a Dezembro de 2017, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.	26
Tabela 5. Número de espécimes de <i>Ceratitis capitata</i> capturadas (CAP) e frequência relativa (%) em armadilhas do tipo <i>Jackson</i> no período de Janeiro de 2016 a Dezembro de 2017, em quatro pomares comerciais no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 <i>Carica papaya</i> L.....	11
2.1.1 <i>Carica papaya</i> L. no Brasil	12
2.1.2 <i>Carica papaya</i> L. no Rio Grande do Norte	13
2.1.3 Pragas do mamão	13
2.2 Mosca-das-frutas.....	14
2.2.1 <i>Anastrepha</i> spp.....	15
2.2.2 <i>Ceratitis capitata</i> : mosca-do-mediterrâneo.....	16
2.3 Importância do monitoramento das moscas-das-frutas.....	16
2.4 Medidas de controle para moscas-das-frutas.....	17
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	18
3.1 Armadilha <i>MacPhail</i>.....	19
3.2 Armadilha <i>Jackson</i>	20
3.3 Índice Mosca-Armadilha-Dia (MAD)	20
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	21
5. CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é privilegiado com quase todas as espécies frutíferas imagináveis, pois sua extensão territorial, com vários tipos de solos, climas e temperaturas diferentes, permite o cultivo de praticamente todas elas; se não em tempo integral, em determinadas épocas do ano (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2017).

A espécie *Carica papaya* L. (mamoeiro) é a mais cultivada em todo mundo, sua produção ocupa um lugar de destaque na fruticultura mundial, sendo o Brasil o segundo maior produtor desta frutícola no mundo, com uma produção anual de 1.650.000 t/ano, situando-se entre os principais países exportadores, principalmente para o mercado europeu. (Embrapa, 2014).

De acordo com SEBRAE (2016), o Brasil por possuir grandes extensões territoriais e condições favoráveis para o agronegócio, recebe o título de terceiro maior produtor de frutas do mundo, com um total de 41,5 milhões de toneladas produzidas. Apesar de estar entre os maiores produtores, o país exporta pouco mais de 3% de tudo o que produz. Isso é pouco, mas demonstra que o setor tem alto potencial de crescimento. Por ser um setor complexo, há muitos fatores que influenciam o seu comportamento.

Segundo Lucena (2016), a cultura do mamoeiro adquiriu expressiva importância econômica no Rio Grande do Norte a partir do ano 2000, após a instalação de grandes empresas produtoras operando em um modelo de produção em parceria com pequenos produtores, com a produção voltada para a exportação. Outro fator que contribuiu com o crescimento da cultura na região, além da logística, foi à autorização do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para exportar frutos *in natura* de mamão para os mercados Europeu e Americano.

O crescimento das exportações brasileiras de mamão em 2014 foi da ordem de 17,9% em relação ao ano de 2013, sendo creditado ao Estado do Rio Grande do Norte. A região da Chapada do Apodi exportou uma quantidade de mamão de 56,5% e 97,9%, superior aos anos de 2012 e 2011, respectivamente. Os volumes exportados alcançaram 7.156 toneladas, o equivalente a 21,2% das exportações de mamão pelo Brasil, destacando-se em segundo lugar no *ranking* nacional, superando a Bahia e posicionando o estado atrás apenas do Espírito Santo, tradicionais exportadores da fruta (SECEX, 2015).

Ultimamente, mesmo enfrentando uma seca considerável, capaz de reduzir áreas de produção, o Rio Grande do Norte conseguiu registrar crescimento de 18% nas exportações de frutas em 2016, alcançando US\$ 110 milhões de faturamento com os embarques associados ao melão, mamão, manga e melancia (Anuário Brasileiro da Fruticultura 2017).

A cidade de Baraúna no Rio Grande do Norte entre os anos de 1999 e 2003 obteve um acréscimo no PIB de 224,85% (DAMASCENO, 2004). Esse sucesso foi devido em grande parte à produção de mamão, que atende ao mercado interno e externo.

Esse sucesso só foi possível porque a região de Baraúna-RN, em seu processo de produção de mamão, possui uma rigorosa barreira fitossanitária realizada de forma contínua e sistemática, a qual é regimentada por normas da Instrução Normativa nº 05, de 22 de janeiro de 2008 e têm por objetivo estabelecer a política fitossanitária para a prevenção, controle e erradicação das moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) e *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) de importância econômica e quarentenária para o Brasil e para os mercados importadores de frutas brasileiras, principalmente os Estados Unidos.

As moscas-das-frutas são os insetos pragas de maior expressão econômica na fruticultura mundial. Sua importância está relacionada diretamente aos danos que causam aos frutos, aos elevados custos necessários ao seu controle e aos prejuízos, que advêm com as restrições fitossanitárias, impostas nas relações comerciais internacionais de frutos *in natura* (perdas de mercados de exportação, desemprego e outras implicações ao segmento produtivo da fruticultura). No mundo, anualmente são perdidos aproximadamente 1 bilhão de dólares devido aos danos causados por essas pragas (EMBRAPA, 2011).

Portanto, é notória, a necessidade do monitoramento das populações desses insetos em áreas de produção, garantindo o controle de maneira precisa e eficiente, permitindo avaliar a flutuação populacional no pomar, com quantificação e identificação das espécies.

Desta maneira, a presente pesquisa teve como objetivo, monitorar as moscas-das-frutas, propondo o levantamento de suas populações, quantificando, identificando as espécies e produzindo relatórios eletrônicos em áreas produtoras e exportadoras de mamão, que se encontram dentro de áreas livres e seguras das pragas no Estado do Rio Grande do Norte, servindo de suporte para os produtores e fiscais sanitários, profissionais envolvidos nessa cadeia do agronegócio. A empresa responsável por esse serviço é o Comitê Executivo de Fruticultura do Rio Grande do Norte (COEX), com apoio dos Laboratórios de Entomologia, situados na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Campus Mossoró, RN.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil produzem-se frutas tropicais e de clima temperado, o que é decorrência da extensão territorial, sua posição geográfica e suas condições edafoclimáticas.

No nordeste brasileiro, os sistemas modernos de irrigação e as altas temperaturas durante o ano todo, em tese poderiam permitir uma produção contínua de frutas tropicais, subtropicais e mesmo frutas temperadas; o que não ocorre em outras regiões (temperadas) pela presença da dormência das plantas ocasionada pelo frio. Porém, a região do nordeste brasileiro ainda sofre entraves, decorrentes da dormência proveniente da seca em determinadas épocas do ano (PASSOLONGO, 2011).

O Brasil ocupa o terceiro lugar no *ranking* mundial de países produtores de frutas, com uma produção que tem superado os 40 milhões de toneladas nos últimos anos. A fruticultura abrange em torno de 3 milhões de hectares, gerando pelo menos 6 milhões de empregos diretos. O país tem maior parte da sua produção voltado ao mercado interno, exportando apenas cerca de 3% das frutas que produz. Em 2016, o IBGE estimou que a produção para 2017 fosse de aproximadamente 44 milhões de toneladas (SCOGNAMIGLIO, 2017).

A fruticultura brasileira reúne atrativos e condições favoráveis para produzir e exportar mais frutas ao longo do ano. Contudo, em 2017 a produção foi estimada em 43,5 milhões de toneladas, ou seja, abaixo das 44,8 milhões de toneladas do ano anterior, segundo a Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (ABRAFRUTAS, 2017). A produção de frutas poderá aumentar 5% em 2018, beneficiada pelo clima favorável, projeta Eduardo Brandão, assessor técnico da Comissão de Fruticultura, da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Portanto, o volume total de frutas poderá chegar a 45,6 milhões de toneladas (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

Para que a fruticultura seja fortalecida, se faz necessário a criação de políticas públicas, que irão contribuir para que o segmento tenha mais “garantia” de que sua produção será comercializada. Diante desse cenário, recentemente foi criado o Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura (PNDF), que vai estimular o consumo de frutas no mercado doméstico e alavancar a produção e exportação do setor, de acordo com a avaliação da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2018).

O Brasil é o segundo produtor mundial de mamão, com uma produção de 1.517.696 t/ano, situando-se entre os principais países exportadores, principalmente para o mercado europeu. A espécie *Carica papaya* é a mais cultivada em todo mundo. (EMBRAPA, 2013).

2.1 *Carica papaya* L.

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é originário da América do Sul e é cultivado principalmente em países de clima tropical (BOTEON, 2005).

Carica papaya L. é representante da família Caricaceae, a qual possui seis gêneros e 35 espécies, ocorrendo em regiões tropicais e subtropicais das Américas e África (VAN DROOGENBROECK et al., 2002; VAN DROOGENBROECK et al., 2004). Existem poucos estudos anatômicos que tratam a família Caricaceae, principalmente os relacionados à espécie *C. papaya*, se restringindo aos estudos clássicos de Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1950).

O mamoeiro é uma frutífera de grande importância econômica, possuindo ótima aceitação no mercado mundial. Embora possa ser propagado assexuadamente por meio de enxertia, estaquia ou cultura de tecidos, comercialmente é propagado por meio de mudas oriundas de sementes. É considerada uma frutífera de crescimento rápido e elevada precocidade, iniciando o florescimento entre três a quatro meses, propiciando as primeiras colheitas a partir do oitavo mês (LYRA et al., 2007).

O fruto do mamão é uma baga de forma variável de acordo com o tipo de flor, podendo ser arredondado, oblongo, alongada, cilíndrico e piriforme. A casca é fina e lisa, de coloração amarelo-clara a alaranjada, protegendo uma polpa com 2,5 cm a 5,0 cm de espessura e de coloração que pode variar de amarelo a avermelhada. O fruto pode atingir até 50 cm de comprimento e pesar desde alguns gramas até 10 Kg. As sementes do mamoeiro são pequenas, redondas, rugosas e recobertas por uma camada mucilaginosa, apresentando coloração diferente para cada variedade (TRINDADE, 2000).

2.1.1 *Carica papaya* L. no Brasil

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo e ocupa o segundo lugar na produção de mamão (*Carica papaya* L.), com uma colheita de aproximadamente 1,5 milhões t/ano, representando cerca de 12,5% da produção mundial (FAO, 2016).

Sendo um dos maiores produtores mundiais de frutas, o Brasil atinge esse destaque graças à sua grande diversidade climática, que permite a produção de frutas de clima temperado e tropicais. Em 2016, a produção brasileira de mamão atingiu cerca de 1.500.000 toneladas de frutos (IBGE, 2017).

Crises hídricas nos últimos anos têm afetado a cultura do mamão no Brasil, com redução nas áreas colhidas, que se concentram nos estados da Bahia, do Espírito Santo, do Ceará, do Rio Grande do Norte e de Minas Gerais. Em 2017, o regime de chuvas foi mais regular, mas ainda seguiu abaixo da média, não revertendo os efeitos hídricos. Ao mesmo tempo, onde houve mais chuvas, ocorreram problemas sanitários afetando a produção,

enquanto a rentabilidade apresentou problemas, ao contrário do ano anterior (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

Segundo o IBGE (2013), em 2011 o Nordeste foi responsável pela maior parte da produção de mamão (63%), destacando-se os estados da Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba.

2.1.2 *Carica papaya* L. no Rio Grande do Norte

O crescimento das exportações brasileiras de mamão em 2014, da ordem de 17,9% em relação ao ano de 2013, pode ser creditada ao Estado do Rio Grande do Norte. A região da Chapada do Apodi exportou uma quantidade de mamão de 56,5% e 97,9% superior aos anos de 2012 e 2011, respectivamente. Os volumes exportados alcançaram 7.156 toneladas, o equivalente a 21,2% das exportações de mamão pelo Brasil, destacando-se em segundo lugar no *ranking* nacional, superando a Bahia e posicionando o estado atrás apenas do Espírito Santo, tradicionais exportadores da fruta (SECEX, 2015).

Um volume considerável de frutos de mamão vem sendo exportado para países Europeus e para os Estados Unidos (BRAPEX, 2014). Vitti (2009) observou que o custo do mamão brasileiro destinado ao mercado exportador aumentou significativamente a partir de 2005, devido aos problemas fitossanitários e logísticos. Relatou também que o principal desafio do setor em manter as exportações em alta é sustentar a padronização da qualidade e da produção ao longo do ano.

Esta cultura é comumente atacada por um significativo número de insetos e ácaros, sendo a maioria, em condições normais, de importância secundária. Dentre as espécies de ocorrência mais frequente e de maior importância para o mamoeiro, destacam-se, como pragas-chaves, os ácaros branco e rajado. Entretanto, algumas espécies, mesmo consideradas de importância secundária, têm-se apresentado em algumas regiões, esporadicamente ou com certa frequência, ocasionando danos consideráveis aos pomares. (MARTINS; MARIN, 1995).

2.1.3 Pragas do mamão

O mamoeiro é acometido diariamente por danos e injúrias em virtude da ação de artrópodes pragas, com destaque aos ácaros (rajado e branco) e a cigarrinha verde do mamoeiro. Entretanto, algumas outras espécies, mesmo que sejam consideradas de

importância secundária, em condições de temperatura e umidade ideal, podem sérios danos e prejuízos à cultura (EBAH, 2018).

Neste caso, é importante salientar as seguintes pragas para a cultura: Ácaro rajado - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae); Ácaro branco - *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae); Cigarrinha verde do mamoeiro - *Solanasca bordia* (Langlitz, 1964) (Hemiptera: Cicadellidae); Cochonilha - *Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758 (Hemiptera: Coccidae) e *Aonidiella comperei* McKenzie, 1937 (Hemiptera: Diaspididae); Mosca-das-frutas - *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) e *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae); Mandarová - *Erinnyis ello* (Linné, 1758) (Lepidoptera: Sphingidae); Lagarta-rosca - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera: Noctuidae); Formigas cortadeiras - *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 e *Acromyrmex* sp. (Hymenoptera: Formicidae); Pulgões - *Aphis* spp. *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy, 1907) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae); Mosca-branca - *Trialeurodes variabilis* (Quaintance, 1900) e *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) (EBAH, 2018).

Considerando os pulgões e a mosca branca, um fator de risco é que ambos podem ser vetores de vírus de doenças importantes para o mamoeiro. As moscas-das-frutas apresentam também grande importância para os pomares de produção que se destinam à exportação, por serem, em vários países, pragas de importância quarentenária (EBAH, 2018).

2.2 Mosca-das-frutas

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera (asas posteriores modificadas em balancins), a subordem Brachycera (com antenas curtas, normalmente com três seguimentos), série Schizophora (com fissura ptilial), seção Acalypterae (sem caliptra), família Tephritidae (com nervura subcostal dobrada em ângulo) (ZUCCHI, 2000a).

A primeira ocorrência de moscas-das-frutas em mamão no Brasil foi registrada em um pomar comercial no Norte do Estado do Espírito Santo por Martins & Alves (1988). Esses autores obtiveram cerca de 5.000 exemplares de *Ceratitidis capitata* (Wied.) e três de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) nas 600 amostras avaliadas. Martins et al. (1993) utilizando frascos caça-moscas, efetuaram o levantamento populacional de moscas-das-frutas na mesma região e observaram que 98,96% dos exemplares coletados pertenciam à espécie *C. capitata*.

As moscas-das-frutas apresentam enorme relevância como praga para a fruticultura, principalmente as espécies do gênero *Anastrepha* e *C. capitata*, com grandes prejuízos

econômicos causados em diversas frutícolas. No mundo, anualmente, são perdidos aproximadamente cerca de US\$ 1 bilhão devido aos danos causados por esses insetos (CAMPOS & NEGÓCIOS, 2015).

Seus danos são estendidos a três setores: diretamente à produção, à comercialização e à redução na aceitação das frutas no mercado externo.

Alecrim et al. (2015) destacou que a fruticultura para o Brasil possui extrema importância no mercado mundial de frutas frescas, sendo, muito relevante na exportação de variadas espécies de frutas para diversos países. As exportações são influenciadas diretamente pela qualidade dos frutos, que por vezes, é reduzida pela incidência de pragas e doenças.

2.2.1 *Anastrepha* spp.

Há 212 espécies de *Anastrepha* descritas, sendo que cerca da metade das espécies já foi identificada no Brasil (NORRBOM, 1985; ZUCCHI, 2007; ZUCCHI, 2014). Malavasi et al. (2000) relataram que espécies de *Anastrepha* estão distribuídas em todos os estados brasileiros, além de serem encontradas causando danos em diferentes famílias de plantas hospedeiras.

Os adultos de *A. obliqua* e de *A. fraterculus* fazem parte do complexo *fraterculus* e são as espécies mais estudadas no Brasil. Medem cerca de 6,5 mm de comprimento, possuem coloração amarela, tórax marrom e asas com uma faixa sombreada em forma de “S”, que vai desde a base até a extremidade e outra em forma de “V” invertido na borda posterior. A identificação das espécies é feita pelo exame do ápice do ovipositor da fêmea (GALLO et al., 2002).

A biologia é muito semelhante à de *C. capitata*, porém as fêmeas possuem ovipositores maiores, podendo colocar de 1 a 3 ovos por fruto, sejam eles maduros ou verdes. Os ovos e as larvas são semelhantes aos de *C. capitata*, porém quando completamente desenvolvidas, as larvas medem cerca de 12 mm de comprimento e são mais amareladas. A fêmea inicia a oviposição entre 7 e 15 dias de idade e continua por 46 a 62 dias, colocando, em média, 408 ovos durante sua vida reprodutiva. Existem variações no ciclo biológico, de acordo com a temperatura e o hospedeiro. A temperatura de 25°C é a ideal. Abaixo disso o ciclo pode prolongar e acima, adiantar, sendo os limites mínimos e máximos entre 15 e 35 °C. Fora dessa amplitude a mortalidade é alta. O fotoperíodo não influencia na oviposição e longevidade de *A. fraterculus* (SALLES, 2000).

2.2.2 *Ceratitis capitata*: mosca-do-mediterrâneo

O gênero *Ceratitis* é composto por cerca de 65 espécies, das quais *C. capitata* é a única espécie que ocorre no território brasileiro (ZUCCHI, 2000b; 2001). *C. capitata* é considerada a espécie de moscas-das-frutas mais prejudicial do ponto de vista econômico e quarentenário, ocorrendo em quase todos os estados do Brasil (MALAVASI et al., 2000; SILVA, 2011).

O adulto de *C. capitata* mede de 4 a 5 mm de comprimento e de 10 a 12 mm de envergadura; tem coloração predominantemente amarelo escuro, olhos castanho-violáceos, tórax preto na face superior, com desenhos simétricos brancos; abdome amarelo escuro com duas listras transversais acinzentadas e amarelas.

A fêmea coloca de 1 a 10 ovos por fruto, de preferência por postura, introduzindo seu ovipositor na casca. Além da presença do ovipositor, as fêmeas são diferenciadas dos machos por não possuírem um par de falsas antenas arredondadas nas pontas. A postura tem início entre 5 a 12 dias após a emergência, podendo as fêmeas viver até 10 meses e colocar até 800 ovos. Os ovos são alongados em forma de banana, brancos e medem 1 mm de comprimento. O período de incubação é de 2 a 4 dias e, após a eclosão, a larva penetra no endocarpo, onde passa os 3 instares, que duram de 6 a 11 dias, deixando, então, o fruto para empupar no solo, em profundidade variável de 5 a 7 cm, dependendo da textura e umidade do mesmo. A larva totalmente desenvolvida mede 8 mm, é ápole, 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 empupar. A pupa é marrom em forma de barril, mede 5 mm de comprimento e após 9 a 11 dias emergem os adultos. O ciclo total médio é de 17 a 26 dias (SOUZA FILHO et al., 2004).

2.3 Importância do monitoramento das moscas-das-frutas

O monitoramento tem a finalidade da detecção de espécies ausentes em áreas de produção; delimitação de espécies introduzidas em áreas onde não ocorria, restringindo a sua distribuição geográfica; levantamento de espécies presentes em determinada área em específico; e monitoramento populacional de espécie estabelecida em uma área, com o objetivo de verificar o nível populacional auxiliando as tomadas de decisão para medidas de controle que serão adotadas (MAPA, 2004).

A eficiência do monitoramento de adultos de moscas-das-frutas está na dependência da qualidade do atrativo (alimentar ou sexual), do tipo de armadilha utilizado e de sua localização no campo (NASCIMENTO et al., 2000).

O monitoramento, embora possa ser considerado mais trabalhoso por alguns produtores, é de fundamental importância pelos seguintes motivos: permite aos produtores racionalizar o controle químico, tratando somente os talhões/áreas dos pomares infestados e quando necessário; preserva os ingredientes ativos por mais tempo, reduzindo as chances de selecionar indivíduos resistentes visto que a pressão de seleção é menor; com a redução do número de tratamentos químicos realizados, a população de inimigos naturais nos pomares é incrementada, reduzindo a necessidade de aplicações para pragas secundárias; é motivo de valorização profissional, visto que muitos fruticultores têm treinado/contratado técnicos para realizarem o monitoramento e auxiliá-los na tomada de decisão. (BOTTON, 2001).

Assim, o principal objetivo do monitoramento de mosca-das-frutas é determinar as espécies e os níveis populacionais e, dessa maneira, conhecer a sua dinâmica populacional e distribuição geográfica (RIBEIRO et al., 2002).

Cabe ao produtor-exportador exercer um controle rigoroso sobre esta praga, principalmente se tiver em vista os mercados dos Estados Unidos e do Japão, pois esses países impõem rigorosas medidas quarentenárias às frutas de exportação que possam abrigar larvas de tefritídeos (CUNHA et al., 2000).

2.4 Medidas de controle para moscas-das-frutas

O controle eficiente de uma determinada espécie de praga de importância econômica tem que estar baseado no conhecimento da sua flutuação populacional, pois o conhecimento das épocas de maior ocorrência permite viabilizar o planejamento de estratégias de manejo mais eficazes (RONCHITELES, 2000).

Antes do advento dos inseticidas químicos, o controle da mosca limitava-se às práticas de controle biológico e mecânico, tais como, limpeza dos pomares, recolhimento dos frutos caídos, capinas, catação de larvas superficiais, destruição das pupas e uso de vidros pega moscas (GONÇALVES et al., 1958).

O controle racional e eficiente das moscas-das-frutas tem como pré-requisito o conhecimento do momento adequado para iniciar a adoção das medidas de controle (KOVALESKI, 1997; NASCIMENTO et al., 2000; NORA & SUGIURA, 2001). Diversos fatores estão envolvidos na captura das moscas-das-frutas destacando-se a eficiência do atrativo e o tipo de armadilha empregado (SALLES, 1999; NASCIMENTO et al., 2000).

De acordo com Morgante (1991), o controle das moscas-das-frutas é usualmente feito com iscas tóxicas, pulverização em cobertura com agrotóxicos e, em algumas fruteiras, faz-se o ensacamento individual dos frutos, impedindo ou dificultando a oviposição.

O controle tradicional, mediante o uso de agrotóxicos, é de alto custo, provoca contaminação ambiental e, dada à sua inespecificidade, reduz não só a população das espécies polinizadoras, mas também os inimigos naturais das espécies pragas. Embora menos drástica, o controle feito por iscas inseticidas também provoca danos, pois, da mesma maneira, atrai e mata grande variedade de insetos.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em áreas produtoras de mamão do estado do Rio Grande do Norte, no município de Baraúna, com o objetivo de monitorar populações de moscas-das-frutas. Iniciou em Julho de 2016 estendendo-se até o dia 17 de Abril de 2017 na fazenda Catingueira 02, na fazenda Sumidouro foi do dia 24 de Abril de 2016 até dia 26 de Dezembro de 2017, com suporte nas coletas, identificações e análises dos dados obtidos pelo Laboratório do Comitê Executivo de Fruticultura do Estado do Rio Grande do Norte (COEX) localizado na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) no prédio de Fitossanidade.

As fazendas que foram submetidas ao estudo foram: Sumidouro e Catingueira 02, no entanto as mesmas apresentaram descontinuidade na produção, em decorrência da baixa produtividade, falta de água, incidência de algumas pragas, entre outros fatores. Posteriormente o produtor optou por não realizar o monitoramento, pois não atingiu os parâmetros preestabelecidos na IN N°05, impedindo de escoar seu produto para o mercado importador.

Essa normativa estabelece os critérios e procedimentos para aplicação de medidas integradas com ênfase no sistema de manejo de risco das pragas *C. capitata* e *A. fraterculus*, no âmbito do programa de exportação de mamão (*C. papaya* L.) do Brasil para os Estados Unidos, descritos nos anexos I a XVII, que integram esta instrução normativa.

Nas áreas monitoradas as capturas foram realizadas utilizando dois tipos de armadilhas: 50% do modelo *Jackson*, contendo o ferômonio sexual, Trimedlure[®], e 50% do modelo *McPhail*, tendo como atrativo uma proteína hidrolisada de milho na concentração de 5%, sendo instalada uma armadilha de cada tipo por hectare.

As armadilhas foram distribuídas da periferia para o centro do campo de produção, no lado leste da planta para evitar radiação solar e no terço superior da planta, próximo ao cacho de frutos, com a entrada da armadilha voltada para a direção do vento dominante. Cada armadilha recebe um código de identificação, representando o estado, código do município, número de registro da propriedade, ano, unidade de produção, número de armadilha, além de conter informações da data de coleta, data de instalação da armadilha e nome da propriedade. As armadilhas foram identificadas por meio de etiquetas, com o código de identificação, composto por uma numeração sequencial, contendo a data da última inspeção e da atual.

As vistorias das armadilhas foram realizadas em intervalos de sete dias, após treinamento prévio realizado por profissionais do COEX, com supervisão e orientação de responsáveis técnicos especializados na área, para que todos os procedimentos fossem enquadrados nas exigências da IN acima mencionada.

3.1 Armadilha *MacPhail*

A armadilha *McPhail* consiste num recipiente de plástico, na forma de “pera” ou “cúpula”, com abertura no fundo, com o objetivo de capturar espécies do gênero *Anastrepha*. Utilizou-se como atrativo uma proteína hidrolisada de milho a 5%, com registro no MAPA. As vistorias realizadas nas armadilhas eram feitas cuidadosamente, ao retirá-las da planta, agitava-se com movimentos leves e circulares, com o objetivo do líquido atrativo entrar em contato com os insetos que eventualmente estejam presos na parede interna do recipiente, coletando todos os espécimes. No momento das vistorias, as armadilhas eram higienizadas quando necessário ou trocadas para receber um novo líquido atrativo.

Ao retirar a armadilha da planta, os espécimes coletados que estavam misturados ao atrativo são coletados com o auxílio de uma peneira de malha fina. O líquido que transpassa na peneira é coletado em um recipiente plástico com tampa de rosca, um funil facilita o processo na transferência do líquido, em seguida esses recipientes são encaminhados para outro local da fazenda para descarte, sempre distante da área de produção, para que não interferisse nas próximas coletas.

Os espécimes retidos na peneira são transferidos, com auxílio de uma colher, para um recipiente plástico transparente, também com tampa de rosca, contendo no seu interior conservante (álcool 70%) e uma etiqueta contendo informações sobre o nome da propriedade, código de registro da área monitorada, data de instalação da armadilha e data da coleta atual. Em seguida esse material é conduzido para o local de triagem no laboratório do COEX, onde

os espécimes de mosca-das-frutas foram separados minuciosamente dos demais insetos capturados, sendo esses últimos descartados.

As moscas-das-frutas são conduzidas para o setor de Fitossanidade, do Departamento de Ciências Vegetal, da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), *Campus Mossoró*, RN, onde são identificadas e quantificadas as espécies. Uma vez identificadas e quantificadas, essas são acondicionadas em novos recipientes plásticos, só que esses são menores, contendo material conservante, idêntico ao citado anteriormente, sendo estes mantidos por dois anos como comprovação quando necessário a solicitação por órgãos fiscalizadores.

3.2 Armadilha Jackson

As vistorias com armadilhas *Jackson* também foram realizadas a cada sete dias, utilizou-se o feromônio sexual, Trimedlure®, que atrai os machos da espécie *C. capitata*. A armadilha é vazada (oca), em forma de delta, e confeccionada em papel-cartão branco encerado ou de material plástico. Faz parte da armadilha um encarte retangular branco ou amarelo, também confeccionado de papel-cartão encerado ou de material plástico, coberto com uma fina camada de material adesivo usado para capturar as moscas, uma armação de arame e um suspensor de arame colocado no topo da estrutura da armadilha para sua fixação na planta.

A quantificação dos insetos foi realizada diretamente no campo por profissionais do COEX. O piso adesivo era retirado cuidadosamente, evitando danificar o material aderido. Foi realizada uma pré-identificação do material coletado, e havendo captura de mosca-das-frutas aderidas ao piso adesivo, o material é envolvido em papel filme de plástico transparente e devidamente identificado com os dados, para a manutenção e rastreamento do material capturado, permitindo, inclusive, a contagem dos exemplares.

3.3 Índice Mosca-Armadilha-Dia (MAD)

Índice calculado por Unidade de Produção (UP), dividindo o número total de moscas capturadas nas armadilhas pelo produto do número de armadilhas instaladas *versus* o número de dias de exposição das armadilhas. Índice MAD = (nº de moscas capturadas) / (nº de armadilhas x nº de dias de exposição da armadilha). O cálculo foi feito semanalmente e separadamente para cada armadilha *Jackson* e *McPhail*.

Os dados obtidos serão ainda submetidos à fórmula de índice MAD, utilizado para auxiliar na orientação dos produtores, como descrito a seguir:

$$\text{Índice MAD} = \frac{M}{A \times D}$$

MAD= mosca/armadilha/dia, onde:

M= quantidade de moscas capturadas;

A= número de armadilhas do pomar

D= número de dias de exposição da armadilha.

Sendo esse índice igual ou superior a um, medidas emergenciais devem ser adotadas com base no Manejo Integrado de Pragas (MIP), para que assim não se perca o mercado de exportação ou até mesmo consumo interno, preservando os frutos e mantendo uma boa qualidade.

De posse dos dados foi realizada a quantificação e identificação dos espécimes, que foram inseridos em relatório eletrônico do programa Excel, contendo a numeração de todas as armadilhas, local de coleta, códigos específicos, caso haja necessidade de rastreamento do material.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram capturados durante o experimento 1.080 mosca-das-frutas, todas da espécie *C. capitata*, utilizando armadilhas do tipo *McPhail* e *Jackson*, as coletas foram realizadas em duas fazendas: Catingueira 02, apresentando 70,83% e Sumidouro com 29,17% das capturas, localizadas no município de Baraúna/RN, a partir do mês de Janeiro de 2016 até dezembro de 2017 levando em consideração as capturas das duas fazendas ao mesmo tempo. Durante o experimento não ocorreu nenhuma captura de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* em nenhuma das armadilhas utilizadas.

Nas armadilhas *McPhail* não foram observadas coletas de moscas-das-frutas durante todo o experimento, com a armadilha do tipo *Jackson* a eficiência foi relevante, tendo em vista o uso do feromônio sexual Trimedlure® (ácido terc-butil-4 [ou 5]-cloro-2-metil-ciclohexanocarboxílico), específico para atrair os machos da espécie *C. capitata*.

De acordo com Nascimento et al. (2000), as armadilhas *Jackson* foram efetivas na captura de *C. capitata* pela utilização de um feromônio sexual específico para machos, ao passo que armadilhas *McPhail* com a proteína hidrolisada de milho capturam moscas-das-frutas de forma genérica, independentemente da espécie, pois utiliza um atrativo alimentar.

No período de setembro de 2002 a dezembro de 2003, Araújo et al. (2004) não encontraram exemplares de *C. capitata* em pomares de mamão da região litorânea oriental do Rio Grande do Norte, sendo encontrados cinco espécies do gênero *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. sororcula* (Zucchi), *A. dissimilis* (Stone), *A. pickeli* (Lima) e *A. alveata* (Stone). No entanto, estes insetos foram verificados posteriormente nos levantamentos de Leitão et al. (2010), em pomar de mamão localizado no município de Baraúna/RN, corroborando com os resultados deste trabalho.

No estudo realizado no norte do Espírito Santo, foi observado que aproximadamente 99% dos exemplares coletados em armadilhas caça-moscas pertenciam a *C. capitata* (MARTINS et al., 1993).

De acordo com Araujo et al. (2000), o aumento populacional de *C. capitata* nos polos de fruticultura na região Nordeste do Brasil a partir de 1980, pode ser atribuído à expansão das áreas comerciais cultivadas com diferentes espécies frutíferas nas áreas irrigadas.

Considerando que a dispersão e aumento populacional de *C. capitata* estejam associados ao aspecto de expansão das áreas cultivadas com diversas frutíferas, é provável que *C. capitata* esteja exercendo uma forte competição sobre as espécies de *Anastrepha* (SANTOS et al., 2003). Esta informação também foi constatada no presente trabalho uma vez que ocorreram somente capturas da espécie *C. capitata*, provavelmente devido às espécies de *Anastrepha* não estarem adaptadas ao alimento disponível, diferentemente da *C. capitata* que, além de estar bem adaptada às condições oferecidas o manejo inadequado da área favorece o aumento da sua população de maneira rápida, além disso, por ser utilizado um feromônio sexual o instinto do inseto prevalece para que a espécie seja perpetuada.

Em Minas Gerais, Alvarenga et al. (2007) verificaram nas armadilhas *McPhail* 60 espécimes de *C. capitata* e 301 de *Anastrepha*, pertencentes a sete espécies. Nestes estados brasileiros, apesar de haver maior diversidade de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas nos pomares, observa-se a espécie *C. capitata* sempre associada à cultura do mamoeiro. Essa associação se dá possivelmente devido à esta praga ter uma grande adaptabilidade ao meio e sua diversidade de hospedeiro.

Constatou-se neste trabalho que o índice MAD se manteve maior que 1,0 durante quase todo o período estudado, isso se deu principalmente devido ao fato de que os frutos do mamoeiro disponíveis em condições ideais para oviposição, estejam no próprio pomar ou pomares próximos. Em outras culturas, alguns autores concordam que a disponibilidade de frutos hospedeiros é o principal fator que contribui para o aumento da flutuação populacional de moscas-das-frutas nos pomares (ARAUJO et al., 2008; CHAVARRIA et al., 2009

DUARTE et al., 2013). Isto indica que a espécie *C. capitata* é comum na cultura do mamoeiro no semiárido do Rio Grande do Norte.

Os monitoramentos de ambas as fazendas iniciaram no mês de Julho, sendo que a fazenda Sumidouro devido a problemas de déficit hídrico, manejo inadequado da área, restos culturais mantidos na área, comprometeu a sanidade das plantas, com isso, o produtor desistiu do monitoramento, devido aos altos custos, sendo a área monitorada novamente somente de abril até dezembro de 2017. A fazenda Catingueira 02 foi monitorada no período entre Julho de 2016 a Abril de 2017. O produtor procurou a alternância das áreas monitoradas, com a finalidade de diminuir a população da praga, quebrando seu ciclo. Além disso, essa alternância proporciona ao solo um período de descanso que permite que haja a recuperação da bioestrutura local e a profundidade de enraizamento, tendo por consequência o aumento das substâncias umidificadas e seu reabastecimento nutricional.

Mesmo fazendo essa alternância no uso das áreas de produção, com o objetivo de quebrar o ciclo da mosca, isso não ocorria, uma vez que restos culturais eram deixados na área, contribuindo para que a praga permanecesse no local, dessa forma, ao voltar a produzir nesta área e sem nenhuma medida de controle adotada o produtor não conseguiu atingir o índice adequado para alcançar o mercado para exportação. O produtor achava oneroso ter que realizar o manejo e manter a sanidade do pomar, para ele, apenas a migração de uma área para outra dando um intervalo de tempo no uso seria o suficiente para manter o nível populacional da praga abaixo do dano econômico e índice MAD em um valor desejável. Mas diante dos dados obtidos, constatou-se que tal fato não foi confirmado, ocorrendo justamente o oposto, as áreas, quando monitoradas, apresentaram índices desde o início do monitoramento.

Nas coletas realizadas, dois meses no segundo semestre do ano de 2016, as capturas foram em diferentes fazendas, na Sumidouro ocorreram seis capturas em Julho, já na fazenda Catingueira 02 apenas uma em dezembro. Em 2017 todos os meses durante o ano foram obtidos capturas, sempre ocorrendo nas armadilhas *Jackson*. Nas armadilhas *McPhail* não houveram capturas em nenhuma das coletas realizadas; além disso, ocorreu diferença na média de insetos coletados nas áreas produtoras ao longo das coletas do ano. Essas médias foram obtidas com base nos índices MAD semanais, dividido pela quantidade de semanas no mês, obtendo-se assim as médias mensais para os dois anos.

Em 2016 não houve captura nas armadilhas *McPhail* (Tabela 01), em contra partida às armadilhas *Jackson* (Tabela 2). O mês de maior incidência de espécimes coletados foi em fevereiro na fazenda Catingueira 02, atingindo a maior média de captura, com índice MAD de

4,09 e média MAD no ano dessa propriedade de 0,64, o maior índice obtido entre as fazendas (Tabela 2).

No ano de 2017, apenas as armadilhas *Jackson* obtiveram capturas de *C. capitata*, sendo a fazenda Catingueira 02, no mês de Abril, com a maior média, 8,86, além de média anual de 5,31, já a fazenda Sumidouro com média MAD no ano de 5,0 (Tabelas 3 e 4).

Tabela 1. Índice MAD de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. em armadilha tipo *McPhail* no período de Janeiro a Dezembro de 2016, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.

Propriedades	Índice MAD/Mês de 2016 (<i>McPhail</i>)												Média MAD Ano/Propriedade
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Catingueira (02)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
Sumidouro	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0	*****	*****	*****	*****	*****	0,000
Média	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000

*****: sem monitoramento

Tabela 2. Índice MAD de *Ceratitis capitata* em armadilha tipo *Jackson* no período de Janeiro a Dezembro de 2016, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.

Propriedades	Índice MAD/Mês de 2016 (<i>Jackson</i>)												Média MAD Ano/Propriedade
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Catingueira (02)	1,072	4,0856	1,6073	0,6075	0,2288	0	0	0	0	0	0	0,0358	0,636
Sumidouro	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0,2145	*****	*****	*****	*****	*****	0,215
Média	1,072	4,0856	1,6073	0,6075	0,2288	0	0,10725	0	0	0	0	0,0358	0,425

*****: sem monitoramento

Tabela 3. Índice MAD de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. em armadilha tipo *McPhail* no período de Janeiro a Dezembro de 2017, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.

Propriedades:	Índice MAD/Mês de 2017 (McPhail)												Média MAD Ano/Propriedade
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Catingueira (02)	0	0	0	0	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	0,000
Sumidouro	*****	*****	*****	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
Média	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000

*****: sem monitoramento

Tabela 4. Índice MAD de *Ceratitis capitata* em armadilha tipo *Jackson* no período de Janeiro a Dezembro de 2017, em pomares comerciais de mamão no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.

Propriedades:	Índice MAD/Mês de 2017 (Jackson)												Média MAD Ano/Propriedade
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Catingueira (02)	0,5148	5,2855	6,5715	8,8577	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	5,307
Sumidouro	*****	*****	*****	2	2,287	4,287	5,573	3,287	0,286	1,714	15,573	10,001	5,001
Média	0,5148	5,2855	6,5715	5,42885	2,287	4,287	5,573	3,287	0,286	1,714	15,573	10,001	5,154

*****: sem monitoramento

A flutuação populacional possivelmente ocorreu na área monitorada em virtude da proximidade de lavouras antigas, onde não é realizada a retirada dos restos culturais, que servem de fonte de alimento e abrigo para as pragas. Além disso, às áreas apresentavam plantas hospedeiras alternativas para as moscas, associadas ao mal uso de técnicas fitossanitárias como por exemplo, uso inadequado de inseticidas, não catação e remoção de frutos com índice de maturação acima de 2 e sem valor comercial na área, com variações ambientais da região (temperatura e umidade relativa), proporcionaram condições adequadas ao surgimento dos artrópodes. Salienta-se ainda, que a simples presença de frutos em estágio de maturação elevado nas áreas, propiciam condições adequadas para manutenção dos insetos, e são fatores que podem interferir significativamente sobre a flutuação populacional destes insetos pragas. Ainda em relação ao índice de maturação, o grau de infestação é maior quanto mais maduro for o fruto, isso ocorre devido ao benzil-isotiocianato (BITC), onde essa substância atua como ovicida e larvicida, que decresce à medida que o fruto vai amadurecendo.

Em 2016 foram coletadas 235 moscas-das-frutas, para 845 em 2017, todas da espécie *C. capitata* (Tabela 5). No total, em 2016, a fazenda Catingueira 02 obteve 229 capturas e a fazenda Sumidouro com apenas 6, associados aos problemas administrativos e de manejo, anteriormente citados. Já no ano de 2017, onde a produção ocorreu de forma contínua, com alternância das fazendas, ocorreu um número maior de capturas. A fazenda Catingueira 02 com 536 e a Sumidouro 309, todos nas armadilhas *Jackson*. Esses resultados se deram pois em 2016 tivemos o ano inteiro o monitoramento sendo realizado na fazenda Catingueira 02, onde na fazenda Sumidouro nesse mesmo ano apenas o mês de Julho foi monitorado com índice MAD de 0,21. No ano de 2017 a fazenda Catingueira 02 foi monitorada de Janeiro a Abril obtendo 536 capturas e na fazenda Sumidouro o monitoramento foi de Abril a Dezembro totalizando 309 capturas.

É importante salientar que a instrução normativa N°5 de 22 de Janeiro de 2008 tem como critério que na UP que obtiver o índice MAD > 1 a exportação da fruta fresca não é permitida, desta maneira, ao se aproximar desse índice os responsáveis técnicos da fazenda devem tomar medidas de controle adequado, visando à diminuição populacional da praga.

Tabela 5. Número de espécimes de *Ceratitis capitata* capturadas (CAP) e frequência relativa (%) em armadilhas do tipo *Jackson* no período de Janeiro de 2016 a Dezembro de 2017, em dois pomares comerciais no município de Baraúna, semiárido do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2018.

Propriedades	Área do Pomar (ha)	CAP		Frequência Relativa	
		2016		(%)	
		McPhail	Jackson	McPhail	Jackson
Catingueira (02)	10	0	229	0	97,4
Sumidouro	10	0	6	0	2,6
Total	20	0	235	0	100

Propriedades	Área do Pomar (ha)	CAP		Frequência Relativa	
		2017		(%)	
		McPhail	Jackson	McPhail	Jackson
Catingueira (02)	10	0	536	0	63,4
Sumidouro	10	0	309	0	36,6
Total	20	0	845	0	100

5. CONCLUSÃO

A espécie *Ceratitis capitata* foi a única capturada durante o monitoramento com as armadilhas *McPhail* e *Jackson*, no município de Baraúna, RN. Sendo que a *Jackson* foi a única que capturou espécimes de *C. capitata*.

Em 2016 o mês de fevereiro se destacou na fazenda Catingueira 02, com índice de 4,09. Já em 2017, a fazenda Sumidouro teve destaque o mês de novembro, com 15,57, com média anual de 5,00.

A fazenda que apresentou o menor índice MAD foi a Catingueira 02 com 0,036, no mês de Dezembro de 2016.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALECRIM et al. **Mosca-das-frutas – Uma ameaça à fruticultura**, 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/mosca-das-frutas-uma-ameaca-a-fruticultura/>>.

Acesso em: 24 jul. 2018.

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**. Holanda, v. 36, n. 5, p. 807-808, 2007.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA (2017). Cleonice de Carvalho et al. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. Disponível em: <<http://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-fruticultura-2017/files/assets/basic-html/page11.html>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA (2018). . Benno Bernardo Kist et al. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. Disponível em: <http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2018/04/FRUTICULTURA_2018_dupla.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2018.

ARAUJO, E. L.; LIMA, F. A.M.; ZUCCHI, R. A. 2000. Rio Grande do Norte, p.223- 226. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. FAPESP. Ribeirão Preto: Holos, 2000. 327p.

ARAUJO, E. L.; MENDONÇA, G. A.; ARAÚJO, M.; CHAGAS, M. C. M.; JÚNIOR, R. S. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de mamoeiro no Estado do Rio Grande do Norte**, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20. 2004, Gramado-RS. **Anais...** Gramado: 2004.

ARAUJO, E. L.; SILVA, R. K. B.; GUIMARÃES, J. A.; SILVA, J. G.; BITTENCOURT, M. A. L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das- 40 frutas (Diptera: Tephritidae)

em goiaba Psidium guajava L., no município de Russas (CE). **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 21, n. 1, p. 138-146, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE PAPAYA - BRAPEX. Disponível em: <<http://www.brapex.net/2013/index.asp>> . Acesso em: 24 de jul. 2018.

BOTEON, M. **Desafios da fruticultura e o mercado de mamão**. In: MARTINS, D.S. (Ed.). *Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão*. Vitória: Incaper, 2005. p. 15-21.

BOTTON, Marcos. **MIP - Monitoramento e manejo**, 2001. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/mip-monitoramento-e-manejo>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

BRASIL.. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Alice Web)**, 2015. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br//consulta-ncm/index/type/exportacaoNcm>> Acesso em: 23 ago. 2018.

BRASIL.. **Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior**. Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Alice Web), 2015. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br//consulta-ncm/index/type/exportacaoNcm>> Acesso em: 09 jun. 2018.

CHAVARRIA, G.; ZART, M.; BOTTON, M.; SANTOS, H. P.; MARODIN, G. A. B. Flutuação populacional de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em cultivo protegido e convencional de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 3, p. 725-731, 2009.

CNA destaca importância do Plano de Desenvolvimento da Fruticultura para alavancar o setor. CNA Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.cnabrasil.org.br/noticias/cna-destaca-importancia-do-plano-de-desenvolvimento-da-fruticultura-para-alavancar-o-setor>>. Acesso em: dia 22, jul. de 2018.

Com participação da CNA e Abrafrutas, Ministério lança Plano de Desenvolvimento da Fruticultura. CNA, 2018. Disponível em: <<http://www.cnabrasil.org.br/noticias/com-participacao-da-cna-e-abrafrutas-ministerio-lanca-plano-de-desenvolvimento-da>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

CUNHA, M. M. da; S. FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S.; **Manga:** fitossanidade: frutas do Brasil. Brasília: Embrapa – SPI, 2000. 104 p.

DAMASCENO, EDÍLSON. **PIB de Baraúna cresceu 200%, diz IBGE.** Jornal de Fato. Mossoró, 22 nov. 2004. Estado, p.1.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. **Tratamentos quarentenários.** In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.) Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão preto: Holos Editora, 2000b. p. 187-192.

DUARTE, R. T.; GALLI, J. C.; PAZINI, W. C.; CALORE, R. A. F. Flutuação populacional e infestação de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em função do sistema produtivo de goiaba. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife-PE. v. 8, n. 2, p. 241-245, 2013.

EMBRAPA (2014) - **Centro nacional de pesquisa de mandioca e fruticultura:** A cultura do Mamoeiro. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mamao.php&menu=>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

EMBRAPA. **Mamão**, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mamao>>. Acesso em: 19 Set. 2018.

FAO (2016). **Food and Agriculture Organization of the United Organizations. Productio.** Crops Primary. Disponível em:<<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 23 de jul. de 2018.

GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GODOY M. J. S.; PACHECO W. da S. P.; MALAVASI A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais - Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil.** 1ª edição. Embrapa Amapá. Macapá, AP. 2011.

GONÇALVES, O.; KOBER, E.; VARGAS, E. **O controle da mosca das frutas em citrus.** A Granja, Porto Alegre, 1958. 14 (133): 50-52.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/portabl.asp?c=1613&z=p&o=31&i=p>> . Acesso em: 24 de jul.. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2017. **Produção agrícola municipal.** Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

KOVALESKI, A. 1997. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica*) por *Anastrepha fraterculus* (WIED.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS.** 122 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Curso de Pós-graduação em Entomologia, Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

LEITÃO, A. R. F.; SILVA, K. M. M.; ROCHA, L. I. R.; RIBEIRO, J. C.; TORRES, E. C.; ARAUJO, E. L. Índices de capturas de moscas-das-frutas 42 (Diptera: Tephritidae) em pomares de mamoeiro tipo ‘formosa’, no Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23. 2010, Natal-RN. **Anais...** Natal: 2010.

LUCENA, C. C. **Polos de produção de mamão no Brasil.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 47 p.

LYRA G.B.; PONCIANO, N.J.; SOUSA, E.F.; BASTOS LYRA & SUGAWARA, M.T. **Modelo de crescimento aplicado ao mamoeiro (*Carica papaya* L.) cultivar UENF/CALIMAM 01.** In: REUNIÃO DE PESQUISA DO FRUTIMAMÃO, 3., Anais... Campos dos Goytacazes: UENF/Caliman, 2007. p. 146-149 (Boletim Técnico).

MAPA. **Procedimentos para Programas Brasileiros de Monitoramento**. Brasília, DF, 2004. 10 p. Processo 21.000-009312/2001-48.

MARTINS, D. DOS S. & F. DE L. ALVES. 1988. **Ocorrência da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae), na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no norte do estado do Espírito Santo**. An. Soc. Entomol. Brasil 17: 227-229.

MARTINS, D. DOS S., F. DE L. ALVES & R.A. ZUCCHI. 1993. **Levantamento de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no norte do Espírito Santo**. 1993. An. Soc. Entomol. Brasil 22: 273-379.

MARTINS, D. S.; ALVES F. L.; ZUCCHI, R. A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura de mamoeiro no Norte do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina-PR v. 22, n. 2, p. 373-379. 1993.

MARTINS, D. S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Espírito Santo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.) **Moscas-das-frutas de Importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão preto: Holos Editora, 2000. p. 253-258.

MARTINS, D.S.; MARIN. S. L. D. **Sistemas de Produção Mamão – Pragas, Pragas do Mamoeiro**, 1995. Disponível em: <<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/artigo.php?op=6&i=7&si=82&ar=2282>>. Acesso em: 19 de Set. de 2018.

MORGANTE, J.S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, detecção e controle**. Brasília: SENIR, 1991. 19p.

Mosca-das-frutas – Uma ameaça à fruticultura. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/mosca-das-frutas-uma-ameaca-a-fruticultura/>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. da S.; MALAVASI, A. **Monitoramento populacional**. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância**

econômica no Brasil - conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 109-112.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A. 2000. **Monitoramento populacional**. p. 109-112. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R. A. (eds.). Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. 327 p.

NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R.; BARBOSA, C. J.; MARQUES, O. M.; HABIBE, T. C. **Associação de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) com a “Meleira do Mamoeiro” (Carica papaya L.)**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. v. 29, n. 4, p. 821-826. 2000.

NORA, I.; SUGIURA, T. 2001. **Pragas da pereira**. In: (Eds) EPAGRI. Nashi, a pêra japonesa. Florianópolis: Epagri/Jica, 341 p.

NORRBOM, A. L. **Phylogenetic analysis and taxonomy of the *cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta* and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae)**. 1985. 355f. Tese (PhD) - Pennsylvania State University, Pennsylvania, 1985.

PASSOLONGO, Daniel Grecco. **Aspectos da fruticultura brasileira**. Saber na rede, 2011. Disponível em: <<https://www.sabernarede.com.br/aspectos-da-fruticultura-brasileira/>>. Acesso em: 20 de jul. de 2018.

Pragas e doenças do mamão, 2018. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfMHAAL/pragas-doencas-mamao#>>>. Acesso em: 23 de jul. de 2018.

RIBEIRO, J. G. B.; RAGA, A.; D'ANGELCOLA, M. E.; AZZARO, F. G.; FARIÑA, N.; MIRANDA, A.; ZEFFERINO, E. **Manual técnico de procedimentos da mosca-das-frutas em citros**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. 36 p.

RONCHI-TELES, Beatriz. **Ocorrência e Flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas e parasitóides, com ênfase para o gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), na Amazônia brasileira**, Manaus. 2000. Tese (Doutorado) - INPA/UA.

SALLES, L. A. B. 1999. Efeito do envelhecimento e da decomposição do atrativo na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 5, n. 2, p. 147-148.

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

SANTOS, P. S.; VIANA, R. M.; BOARETTO, M. A. C.; SILVA, C. G. V.; NASCIMENTO, M. L.; MELO, T. L.; RIBEIRO, A. E. L.; LEMOS, O. L.; KHOURI, C. L.; SILVA, K. S. (2003) **Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em terreiros de secagem de café, localizado no Sudeste da Bahia**. In: Simpósio de pesquisas do s cafés do Brasil, Whorkshop Internacional de Café e Saúde, 3., 2003. Porto Seguro, BA. Anais... Brasília. p. 344-345.

SCOGNAMIGLIO, Heloísa. **Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo**. Acessoria de comunicação e impresa da FAAC, 2017. Disponível em: <<https://acifaacunesp.com/2017/09/17/brasil-e-o-terceiro-maior-produtor-de-frutas-do-mundo/>>. Acesso em: 20 de jul. de 2018.

SEBRAE (2016). **Cenários prospectivos**. A fruticultura brasileira (2018). Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e93e6e44c0b1ec9bed5f9ed186ab6b7e/\\$File/6083.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e93e6e44c0b1ec9bed5f9ed186ab6b7e/$File/6083.pdf)>. Acesso em 08 jun. 2018.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; PEREIRA, J. D. B.; JESUS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F.; ZUCCHI, R. A. **Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá**, In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). Moscas-dasfrutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá, Embrapa Amapá, 2011, p. 223-236.

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.

TRINDADE, A. V. **Mamão Produção: Aspectos Técnicos**. Brasília: Embrapa, 2000.

VAN DROOGENBROECK, B. et al. **AFLP analysis of genetic relationships among papaya and its wild relatives (Caricaceae) from Ecuador**. Theoretical and Applied Genetics, v.105, p.289-297, 2002. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/dtvx4a4lqkg6eagm/>. Acesso em: 27 de jul. 2018.

VAN DROOGENBROECK, B. et al. **Phylogenetic analysis of the highland papayas (Vasconcellea) and allied genera (Caricaceae) using PCR-RFLP**. Theoretical and Applied Genetics, v.108, p.1473-1486, 2004. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/ylktwc2y2r88xcrc/>. Doi: 10.1007/s00122-003-1575-7.

VITTI, A. **Análise da competitividade das exportações brasileiras de frutas selecionadas no mercado internacional**. 2009. 106f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP, Piracicaba. 2009.

ZUCCHI, R. A. **Diversidad, distribución y hospederos del género Anastrepha em Brasil**. In: HERNÁNDEZ ORTIZ, V. (Ed.). Moscas de la fruta em Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): diversidad, biología y manejo. Distrito Federal, México: S y G Editores, 2007. p. 77-100.

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

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

ZUCCHI, R.A. 2001. **Mosca-do-mediterrâneo, Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae)**, p.15-22. In E.F. VILELA, R.A. ZUCCHI & F. CANTOR (eds.), Histórico impacto das pragas introduzidas no Brasil. Holos Editora, Ribeirão Preto, 173p.