

RAIMUNDO IVAN REMIGIO SILVA

**DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS HOSPEDEIROS
NA REGIÃO DO BAIXO JAGUARIBE, CEARÁ**

**MOSSORÓ-RN
2014**

RAIMUNDO IVAN REMIGIO SILVA

**DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS HOSPEDEIROS
NA REGIÃO DO BAIXO JAGUARIBE, CEARÁ**

Tese apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido
(UFERSA) como parte das exigências
para obtenção do título de doutor em
Agronomia: Fitotecnia

ORIENTADOR:

Prof. D. Sc. ELTON LÚCIO DE ARAÚJO

MOSSORÓ-RN

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

S586d Silva, Raimundo Ivan Remigio.

Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus hospedeiros na região do baixo Jaguaribe, Ceará/
Raimundo Ivan Remigio Silva -- Mossoró, 2014.
70f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Elton Lucio de Araújo

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

1. Moscas-das-frutas. 2. Espécies vegetais- índices de infestação. 3. Fruticultura – monitoramento. 4. Problemas fitossanitários – fruticultura. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT/872-14

CDD: 595.7

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba
CRB-15/452

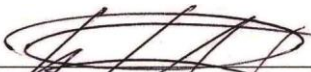
RAIMUNDO IVAN REMIGIO SILVA

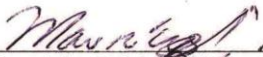
**DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)
E SEUS HOSPEDEIROS NA REGIÃO DO BAIXO JAGUARIBE, CEARÁ**

Tese apresentada a Universidade Federal
Rural do Semi-Árido (UFERSA) como
parte das exigências para obtenção do
título de doutor em Agronomia:
Fitotecnia

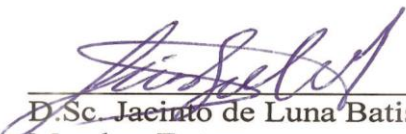
APROVADA EM: 01/09/2014

BANCA EXAMINADORA


Prof. D. Sc. Elton Lúcio de Araújo - UFERSA
Orientador


Prof. D. Sc. Maurício Sekiguchi de Godoy - UFERSA
Conselheiro


Prof. D. Sc. Rui Sales Júnior - UFERSA
Conselheiro

Prof. 
D.Sc. Jacinto de Luna Batista
Membro Externo


Profa. D. Sc. Nivânia Pereira da Costa - UFPB

“...de tudo, ficaram três coisas: a certeza de que estamos sempre começando, a certeza de que precisamos continuar, a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar. Portanto devemos: fazer da interrupção, um caminho novo; da queda, um passo de dança; do medo, uma escada; do sonho, uma ponte; da procura, um encontro”.

Fernando Sabino

Esse trabalho aos meus pais, Luiz Sabino (em memória) e Socorro Remigio, por serem pessoas simples, humildes, honestas de caráter irrefutável e conscientes de uma responsabilidade com a educação de seus filhos, que nos fez chegar até aqui e vencer mais essa etapa profissional.

Dedico

Aos meus filhos, Nara e Cauã, na Convicção de que não medirão esforços para contribuírem com a sociedade através da Ciência e da Psicologia. "Um pequeno passo para o homem, mas um grande salto para a humanidade", Neil Armstrong.

Ofereço

AGRADECIMENTO

A Deus, primeiramente, por ter colocado pessoas competentes e generosas em minha trajetória profissional, nos fazendo criar coragem e sabedoria para superar todas as adversidades e conquistar mais essa vitória na minha vida.

À Universidade Federal Rural Semi-árido – UFERSA, pela oportunidade e infraestrutura oferecida para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Elton Lucio de Araujo, pela orientação e classificação taxonômica das moscas, confiança, incentivo e muitos outros ensinamentos.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFCE, Campus Limoeiro Norte – CE, pelo incentivo para a realização deste trabalho.

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará – ADAGRI, por ceder dados coletados em armadilhas.

Aos colegas do Mestrado e Doutorado, em especial aos amigos João Paulo, Dijalma Freitas, Amisson Santana, Leonardo Elias e Edvam Nunes, pela ajuda, pelos favores ou simplesmente pelas conversas.

Aos colegas do laboratório de entomologia aplicada Karla Sombra, Ewerton Marinho, Carlos Feitosa (Preto), Adriano Carvalho, Edivino Silva, Juliana Ribeiro e especialmente a Elania Fernandes, Gabriela Nunes e Mayara Sousa, pelo compartilhamento na labuta das coletas de campo e no laboratório com amizade e confiança para um sucesso promissor.

Às minhas estagiárias Gabriela Freitas e Sabrina Sousa no laboratório de Entomologia do IFCE – Campus Limoeiro do Norte.

Ao técnico agrícola Maurílio, por sua contribuição no processo de recolhimento do material das armadilhas em campo.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, que contribuíram para a conclusão de mais esta etapa da minha vida. Em especial, quero agradecer a professor e Coordenador Vander Mendonça pela sua sensibilidade profissional.

À minha mulher Adriana Ribeiro, pela confiança, paciência e compreensão da minha ausência.

Aos meus tios Raimundo Remigio e Maria Maia, que fizeram a diferença na minha na vida estudantil. E aos primos Ricardo Remigio e Renato Remigio pelo engrandecimento de nossas vidas com as diferenças de cada um, porém de convivência harmônica.

E obrigado a todos que direta ou indiretamente, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

“A gratidão é uma forma singular de reconhecimento, e o reconhecimento é uma forma sincera de gratidão”. Alan Vaszatte

Obrigado!

RESUMO

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

O Brasil, com uma produção superior a 40 milhões de toneladas de frutas produzidas no ano de 2013, é um dos três maiores produtores de frutas do mundo. Apesar de todo este potencial, ainda nos deparamos com algumas dificuldades no manejo das culturas com ênfase aos problemas fitossanitários. As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) constituem um dos grandes problemas fitossanitários para a fruticultura em função dos danos diretos nos frutos e em virtude das restrições quarentenárias, cujos prejuízos chegam a 1 bilhão de dólares anuais. Portanto, este trabalho teve como objetivo conhecer as espécies de moscas-das-frutas por meio de armadilhas, como também realizar uma prospecção de espécies vegetais hospedeiras na região do Baixo Jaguaribe, Ceará. O estudo foi realizado durante o período de 2010 a 2013, sendo dividido em duas etapas: captura das moscas, realizadas através do uso de armadilhas McPhail com proteína hidrolisada de milho a 5% e coletas periódicas de frutos de espécies cultivadas e/ou silvestre. A identificação das espécies de moscas-das-frutas foi realizada no Laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, com base em caracteres morfológicos das fêmeas. O número de moscas-das-frutas capturadas com uso das armadilhas foi de 6.350 e por meio de coletas de frutos 9.626 exemplares, sendo coletados frutos de 64 espécies vegetais, das quais 17 estavam infestadas por *Ceratitis capitata* e/ou *Anastrepha* spp. A espécie *C. capitata* representa cerca de 75% das espécies coletadas; foram identificadas seis espécies *Anastrepha*: *Anastrepha sororcula*, *A. zenildae*, *A. obliqua*, *A. dissimilis*, *A. pickeli* e *A. alveata*, sendo esta última registrada pela primeira vez no estado do Ceará. *A. sororcula* representa 72% do total de fêmeas e está associada principalmente a goiaba; *A. zenildae* a goiaba, juazeiro, castanhola e murici e *A. obliqua* a cajarana. Os maiores índices de infestação para *C. capitata* foram verificados em castanhola, sapoti, seriguela, pitanga, acerola, goiaba e murici e para *Anastrepha* spp. murici, goiaba e juazeiro.

Palavras chaves: Espécies vegetais, Insecta, Diversidade, Índices de infestação.

ABSTRACT

SILVA, Raimundo Ivan Remigio. **Fruit flies -(Diptera: Tephritidae) end their hosts in the region of Low Jaguaribe, Ceará.** 2014, __. Thesis (Ph.D.in Agronomy Crop Science) – Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA), Mossoró – RN, 2014.

Brazil, producing more than 40 million ton of fruits in 2013, is one of the three greatest fruit producer in the world. In spite of the potential, we see some difficulties on the management of the cultures, specially phytosanitary problems. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) represent one of the great phytosanitary for fruit growing due to damage on the fruits and quarantine restrictions, whose loss is equivalent one billion dollars per year. Thus, this work aimed to know the species of fruit flies through some traps, as well as accomplishing a prospection of host vegetable species on the region Baixo Jaguaribe, Ceará. The study was accomplished from 2010 to 2013, being divided in two stages: capture of flies, accomplished through McPhail traps Hydrolysed Maize Protein at 5% and periodical collections of fruits form cultivated or wild species. Identification of fruit flies species was accomplished in Applied Entomology Laboratory of UFERSA, considering female morphological characters. The number of fruit flies captured with traps was 6.350 and 9.626 were captured using fruit collection, being collected 64 vegetable species, from which 17 were infected by *Ceratitis capitata* and/or *Anastrepha* spp. *C. capitata* species represent approximately 75% of collected species; six species *Anastrepha*: *Anastrepha sororcula*, *A. zenilidae*, *A. obliqua*, *A. dissimilis*, *A. pickeli* and *A. alveata*, being the last one registered for the first time in the state of Ceará. *A. sororcula* represents 72% of females and is associated specially to guava. *A. zenilidae* is associated to guava, juazeiro, castanhola and murici and *A. obliqua* is associated to cajarana. The greatest infestation index for *C. capitata* were observed in castanhola, sapoti, seriguela, pitanga, acerola, guava and murici and for *Anastrepha* spp., murici, guava and juazeiro.

Key words: Vegetable species, Insecta, Diversity, Infestation Index.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1– Número de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas do tipo McPhail ou coletadas por meio de frutos no período de 2010 a 2013, na Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará28
- Tabela 2– Número de machos e fêmeas de moscas-das-frutas da espécie *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. coletadas em armadilhas do tipo McPhail no período de 2010 a 2013, na Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará29
- Tabela 3– Número de espécies de moscas-das-frutas, *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp., capturadas com auxílio de armadilhas McPhail, no período de 2010 a 2013, na Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará32
- Tabela 4– Famílias e espécies vegetais coletadas no período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.....34
- Tabela 5– Moscas-das-frutas dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* emergidas de frutos no período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará38
- Tabela 6– Espécimes de moscas-das-frutas obtidas em frutos coletados por município, no período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.....40
- Tabela 7– Índice de infestação por número de frutos e quilograma de frutos para as moscas-das-frutas, *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp., durante o período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.....42

LISTA DE FIGURAS

- Figura1– Posição geográfica da área 1 em estudo, compreendendo os municípios de Aracati, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Russas, Quixeré, Limoeiro do Norte, Morada Nova e São João do Jaguaribe, Região do Baixo Jaguaribe – CE. Posição geográfica da área 2: municípios de Aracati, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Russas, Quixeré, Limoeiro do Norte, Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.....23
- Figura2 – Sequência de atividades no laboratório: pesagem, contagem, cobertura dos frutos e disposição nas prateleiras.....26
- Figura3 – Dados de temperatura média (°C), umidade relativa do ar (%) e flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e da espécie *Ceratitidis capitata* coletadas em armadilhas McPhail na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, período de 2010 a 201330
- Figura4 – Dados de precipitação pluviométrica (mm) e flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e da espécie *Ceratitidis capitata* coletadas em armadilhas McPhail na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, período de 2010 a 2013.....31
- Figura5 – Percentual de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* coletadas em armadilhas McPhail na região do Baixo Jaguaribe – CE, período de 2010 a 2013.....33
- Figura 6– Número de exemplares de moscas-das-frutas *C. capitata*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *A. obliqua* coletadas em frutos na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, período de maio/2010 a maio/2013.....37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	13
2.1. MOSCAS -DAS -FRUTAS.....	13
2.1.1. Aspectos Gerais.....	13
2.1.2. Diversidade e distribuição.....	14
2.1.3. Plantas hospedeiras de moscas-das-frutas.....	18
2.1.4. Índice de infestação	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1. ASPECTOS GERAIS DA REGIÃO DO BAIXO JAGUARIBE.....	21
3.1.1. Área 01- Coleta de moscas-das-frutas em armadilhas.....	22
3.1.2. Área 02- Coleta de moscas-das-frutas em frutos.....	22
3.2. LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS	24
3.2.1. Captura com armadilhas.....	24
3.2.2. Coleta de frutos.....	25
3.3. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS.....	26
3.4. CÁLCULO ÍNDICE DE INFESTAÇÃO.....	27
3.5. VIABILIDADE PUPAL.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1. MOSCAS-DAS-FRUTAS NO BAIXO JAGUARIBE.....	28
4.1.1. Coleta de moscas-das-frutas em armadilhas.....	29
4.1.2. Coleta de Moscas-das-frutas em frutos.....	33
4.1.3. Índice de infestação.....	40
5. CONCLUSÕES.....	44
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXOS.....	60

1 INTRODUÇÃO

A área plantada no mundo com frutíferas é da ordem de 73 milhões de hectares, com uma colheita calculada em aproximadamente 820 milhões de toneladas no ano de 2012. No Brasil, o cultivo de frutíferas abrange uma área de aproximadamente dois milhões de hectares, com uma produção de frutas frescas em torno de 40 milhões de toneladas colhidas no ano de 2013; além disso, é um dos países com maior potencialidade para o desenvolvimento da fruticultura, devido principalmente à disponibilidade de áreas e às condições edafoclimáticas favoráveis ao plantio de frutíferas (AGRIANUAL, 2014).

No estado do Ceará, a fruticultura é um dos segmentos do agronegócio com maior destaque. Atualmente, o estado ocupa o quarto lugar no *ranking* nacional de produção de frutas frescas, com 2.496.051 t, representando 5,2% da produção nacional (Anexo 1) (ADECE, 2013).

Os problemas de ordem fitossanitária representam um dos principais entraves às exportações brasileiras de frutas frescas, devido a medidas quarentenárias impostas pelos países importadores visando a impedir a introdução de espécies exóticas de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em seus territórios (CARVALHO, 2005).

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

Os tefritídeos de importância quarentenária que ocorrem no Brasil pertencem aos gêneros: *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart e *Ceratitis*

MacLeay. Do ponto de vista econômico, apenas a espécie *Ceratitidis capitata* (Wied.) e seis das espécies de *Anastrepha* são economicamente importantes no Brasil (ZUCCHI, 2000b).

O gênero *Anastrepha* é considerado o mais diverso e economicamente mais relevante nas Américas (MARSARO JÚNIOR et al., 2013), composto por aproximadamente 250 espécies (NORRBOM; UCHÔA 2011; NORRBOM et al., 2014), dessas 115 ocorrem no Brasil, infestando mais de 265 espécies de plantas (ZUCCHI, 2008). Informações da literatura mundial relatam que *C. capitata* é encontrada em diversas partes do mundo, infestando cerca de 400 plantas; no Brasil, a espécie já foi relatada associada a mais de 89 hospedeiros (ZUCCHI, 2012).

Vários estudos têm sido realizado no Brasil e no mundo utilizando armadilhas com atrativo alimentar para conhecimento da diversidade e monitoramento de tefritídeos (HÄRTER et al., 2010; JEMÂA et al., 2010; TAIRA et al., 2013). No entanto, os tefritídeos capturados em armadilhas instaladas em uma árvore não permitem associar esta planta como sua hospedeira (ALUJA et al., 1987), de vez que só o levantamento de espécies de moscas-das-frutas baseados em coleta de frutos permite conhecer a associação precisa destes insetos com seus frutos hospedeiros. Esta compreensão é fundamental tanto para estudos de biologia e ecologia de moscas-das-frutas como para programas de manejo destas pragas (URAMOTO et al., 2004).

No estado Ceará, a diversidade de moscas-das-frutas é conhecida em razão dos levantamentos com uso de armadilhas (OLIVEIRA et al., 2009; ARAÚJO et al., 2009; AZEVEDO et al., 2010; 2013). Entretanto, informações das plantas hospedeiras desses tefritídeos ainda são escassas (SALES; GONÇALVES, 2000; ARAÚJO et al., 2009).

Vale ressaltar que com a expansão dos projetos agrícolas irrigados na região do Baixo Jaguaribe – com destaque para os municípios de Limoeiro do Norte, Russas e Quixeré, com ênfase na fruticultura de exportação, conforme dados constantes dos anexos 2 e 3 (ADECE, 2013; IPECE, 2013) – os conhecimentos sobre as moscas-das-frutas tornam-se fundamentais. Este agropolo é considerado o

maior, com 28 mil ha, representando 32,2% do total da área irrigada no Ceará e com perspectivas de aumento das áreas em cultivo de irrigação. No entanto, faltam informações sobre as moscas-das-frutas e seus hospedeiros nesta região, porém devido à sua importância econômica e quarentenária é essencial o conhecimento da diversidade destes tefritídeos e suas plantas hospedeiras, para que possam dar suporte aos programas de manejo desta praga.

Com base nessas informações, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento de hospedeiros de moscas-das-frutas em frutos de espécies vegetais cultivadas e silvestres, como também conhecer as espécies de moscas-das-frutas por meio de armadilhas na região do Baixo Jaguaribe, Ceará.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1. MOSCAS–DAS–FRUTAS

2.1.1. Aspectos gerais

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera, superfamília Tephritoidea e família Tephritidae (MCALPINE, 1989, NORRBOM, 2000a; EBRAHIM, 2009), compreendendo 4.448 espécies e subespécies incluídas em 484 gêneros (NORRBOM, 2000b). Destas, apenas cinco gêneros são de importância econômica: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* e *Toxotrypana* (WHITE; ELSON-HARRIS, 1994).

Existem moscas-das-frutas em todos os continentes, com exceção das áreas árticas e desérticas, praticamente em todos os ambientes há perdas econômicas ocasionadas por moscas-da-frutas (ZUCCHI, 2001; GARCIA, 2009; OVRUSKI et al., 2010). Algumas espécies são mais invasoras e altamente colonizadoras, como

C. capitata, que é encontrada na África, sul da Europa (zona do Mediterrâneo), Oriente Médio, Américas, Caribe, Austrália e Ilhas do Pacífico, e é considerada a espécie mais prejudicial dentre os tefritídeos (MALAVASI et al., 2000). Outras espécies têm distribuição mais restrita e baixa capacidade de adaptação a novos ambientes, como a maioria das espécies das regiões temperadas do gênero *Rhagoletis* (MALAVASI, 2001). Já as espécies do gênero *Anastrepha* são pragas principalmete nas regiões tropicais e subtropicais das Américas, provocando perdas de milhões de dólares por ano em controle e monitoramento (NORRBOM; UCHOA, 2011; NORRBOM; KORYTKOWSKI, 2012).

2.1.2. Diversidade e distribuição

No Brasil, vários estudos de levantamentos de espécies de moscas-das-frutas e seus hospedeiros já foram realizados (RONCHI-TELES; SILVA, 1996; GARCIA; CAMPOS; CORSEUIL, 2003; UCHÔA-FERNANDES, et al., 2003; ARAUJO et al., 2005; ZUCCHI, 2007; SOUZA et al., 2008a), sendo um dos países com maior número de pesquisas com esse grupo de praga. Atualmente, o Brasil apresenta a maior diversidade, com registro de 115 espécies do gênero *Anastrepha* (ZUCCHI, 2008). Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados por uma única espécie: a mosca da carambola *Bactrocera carambolae* Drew & Rancock e a mosca do mediterrâneo *C. capitata*, respectivamente. O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies, todas praticamente sem importância econômica (ZUCCHI, 2000a).

Em trabalhos conduzidos sobre levantamentos de espécies de moscas-das-frutas nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, realizados por Malavasi et al. (2000), Garcia et al. (2003), Garcia et al. (2008), Müller et al., (2008), Garcia et al. (2011), Trindade; Uchoa (2011), Husch et al. (2012) e Nunes et al. (2012) verificou-se a ocorrência de 24 espécies de moscas-das-frutas na região sul: *A. aczeli* Blanchard; *A. amita* Zucchi; *A. bahiensis* Lima; *A. barbiellinii*

Lima; *A. bistrigata* Bezzi; *A. dissimilis* Stone; *A. distincta* Greene; *A. elegans* Blanchard; *A. fraterculus* Wied.; *A. grandis* Macquart; *A. montei* Lima; *A. obliqua* Macquart; *A. pickeli* Lima; *A. pseudoparallela* Loew; *A. quiinae* Lima; *A. serpentina* Wied.; *A. similis* Greene; *A. sinvali* Zucchi; *A. sororcula* Zucchi; *A. xanthochaeta* Hendel; *C. capitata*; *Rhagoletis ferruginea* Hendel; *R. blanchardi* Aczél e *Rhagoletotrypeta pastranai* Aczél.

Na região sudeste brasileira, nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo, os registros de presença de moscas-das-frutas são resultado de trabalho de pesquisa de diversos autores, como Malavasi, Zucchi (2000), Souza et al. (2003), Souza-Filho et al. (2000a), Souza-Filho et al. (2003), Uramoto et al. (2004), Ferrara et al. (2005), Uramoto et al. (2005), Aguiar-Menezes et al. (2008), Uramoto et al. (2008a), Uramoto et al. (2008b), Alvarenga et al. (2007), Alvarenga et al. (2009), Leal et al. (2009), Alvarenga et al. (2010), Pirovani et al. (2010), Montes et al. (2011) e Trindade; Uchoa (2011). Segundo estes autores, estão presentes quatro gêneros: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* e *Rhagoletotrypeta*. O gênero *Anastrepha* é representado na região sudeste pelas seguintes espécies: *A. alveata* Stone; *A. amita*; *A. amnis* Stone; *A. antunesi*; *A. bahiensis*; *A. barbiellinii*; *A. barnesi* Aldrich; *A. barreto* Zucchi; *A. benjamini* Lima; *A. bezzii* Lima; *A. bistrigata*; *A. bondari* Lima; *A. borgmeieri* Lima; *A. caudata* Stone; *A. conexa* Lima; *A. consobrina* (Loew); *A. costalimai* Autuori; *A. daciformis* Bezzi; *A. dissimilis*; *A. distincta*; *A. elegans*; *A. fischeri* Lima; *A. flavipennis* Greene; *A. fraterculus*; *A. fumipennis* Lima; *A. furcata* Lima; *A. grandis*; *A. kuhlmanni* Lima; *A. leptozona* Hendel; *A. luederwaldti* Lima; *A. lutz* Lima; *A. manihoti* Lima; *A. minensis* Lima; *A. montei*; *A. nascimento* Zucchi; *A. nigripalpis* Hendel; *A. obliqua*; *A. pickeli*; *A. pseudoparallela*; *A. punctata* Hendel; *A. quararibee* Lima; *A. quiinae*; *A. rheediae* Stone; *A. serpentina*; *A. simulans* Zucchi; *A. sororcula*; *A. striata* Schiner; *A. submunda* Lima; *A. tumida* Stone; *A. turpiniae* Stone; *A. undosa* Stone; *A. xanthochaeta*; *A. zenildae*; *A. zernyi* Lima; como também os demais gêneros *C. capitata*, *Rhagoletis ferruginea*; *R. blanchardi* e *Rhagoletotrypeta pastranai*.

As espécies de moscas-das-frutas para os estados da Região Centro Oeste do Brasil estão registradas nos levantamentos realizados por Malavasi, Zucchi (2000); Uchôa-Fernandes (2002), Nicácio e Uchôa (2011) no Mato Grosso do Sul; Marchiori et al. (2000), Trindade; Uchôa (2011); Veloso et al. (2012) em Goiás. Os referidos trabalhos relatam a ocorrência de: *Anastrepha alveatoides* Blanchard; *A. amit*; *A. antunesi*; *A. bahiensis*; *A. bezzii*; *A. bistrigata*; *A. castanea* Norrbom; *A. daciformis*; *A. dissimilis*; *A. distincta*; *A. fraterculus*; *A. grandis*; *A. hastata* Stone; *A. haywardi* Blanchard; *A. leptozona*; *A. macrura* Hendel; *A. manihoti*; *A. montei*; *A. mixta* Zucchi; *A. obliqua*; *A. pickeli*; *A. pseudoparallela*; *A. punctata*; *A. rafaeli* Norrbom & Korytkowski; *A. rheediae*; *A. serpentina*; *A. shannoni* Stone; *A. sororcula*; *A. striata*; *A. turpiniae* Stone; *A. undosa* Stone; *A. zenildae* Zucchi; *A. zernyi* e *C. capitata*.

Nos levantamentos realizados na Amazônia Brasileira, o gênero *Anastrepha* é representado por 54 espécies, além de *C. capitata* e *B. carambolae* (ZUCCHI; SILVA; DEUS, 2011), com destaque para trabalhos de Malavasi, Zucchi (2000), Silva; Rochi-Teles (2000), Bomfim et al. (2007), Silva et al. (2007a), Silva; Silva (2007), Jesus et al. (2008), Deus et al. (2009), Corrêa et al. (2011), Marsaro Júnior et al. (2011), Ronchi-Teles et al. (2011), Trindade; Uchoa (2011), Silva et al. (2011a), Lima et al. (2012) e Deus; Adaime (2013), que verificam a presença das espécies de moscas-das-frutas: *A. amita*; *A. anomala* Stone; *A. antunesi*; *A. atrigona* Hendel; *A. bahiensis*; *A. belenensis* Zucchi; *A. bezzii*; *A. binodosa* Stone; *A. coronilli* Carrejo & González; *A. curitis* Stone; *A. dissimilis*; *A. distincta*; *A. duckei* Lima; *A. ethalea* (Walker); *A. flavipennis*; *A. fractura* Stone; *A. fraterculus*; *A. fenestrata* Lutz & Lima; *A. furcata*; *A. hamata* (Loew); *A. hastata*; *A. leptozona*; *A. limae* Stone; *A. longicauda* Lima; *A. manihoti*; *A. megacantha* Zucchi; *A. minensis*; *A. mixta*; *A. montei*; *A. mucronota* Stone; *A. obliqua*; *A. obscura* Aldrich; *A. oiapoquensis* Norrbom e Uchôa; *A. parishi* Stone; *A. pickeli*; *A. pitteiri* Caraballo; *A. pseudanomala*; Norrbom; *A. pseudoparallela*; *A. pulchra*; *A. rafaeli*; *A. sagittifera* Zucchi; *A. serpentina*; *A. shannoni*; *A. siculigera* Norrbom e Uchôa; *A. sodalis* Stone; *A. sororcula*; *A. striata*; *A.*

submunda, *A. townsendi* Greene; *A. turpiniae*; *A. zenildae*; *A. zernyi*; *A. zucchini* Norrbom Stone; *Bactrocera carambolae* Drew e Hancock e *C. capitata*.

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

O primeiro registro de moscas-das-frutas no estado do Ceará foi realizado na década de 1950, com o registro de *Anastrepha* sp. em frutos de goiaba nos municípios de Fortaleza e Guaramiranga (SALES; GONÇALVES, 2000). Após esse relato, poucos estudos foram feitos sobre a diversidade de moscas-das-frutas, principalmente por meio da coleta de frutos. De acordo com a literatura, para o estado do Ceará já foram registradas a ocorrência de 12 espécies de moscas-das-frutas: *A. amita*, *A. antunesi*, *A. consobrina*, *A. daciformis*, *A. distincta*, *A. dissimilis*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pickeli* e *C. capitata* (MALAVASI; ZUCCHI 2000; MOURA; MOURA 2006; ARAÚJO et al., 2008 e 2009; SOUZA et al., 2008b; AZEVEDO et al., 2010 e 2013). As espécies *A. consobrina*, *A. daciformis*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. obliqua*, *A. pickeli* e *C. capitata* foram registradas para a região do Baixo Jaguaribe (ARAÚJO et al., 2008; 2009).

2.1.3. Plantas hospedeiras de moscas-das-frutas

No Brasil, a associação das moscas-das-frutas com suas plantas hospedeiras é dificultada pelo fato de que a maioria dos estudos de levantamentos de espécies de moscas-das-frutas foi realizada com uso de armadilhas. No entanto, nos últimos anos foram intensificados os levantamentos baseados em coleta de frutos, sobretudo devido à importância de se conhecer a associação dos frutos hospedeiros, tanto para estudos de biologia e ecologia de moscas-das-frutas como para programas de manejo (MALAVASI; ZUCCHI, 2000).

De acordo com Zucchi (2008), apenas 59 (51%) das espécies de *Anastrepha* que ocorrem no Brasil têm seus hospedeiros conhecidos. As espécies mais polífagas são: *A. fraterculus* (99 hospedeiros associado) e *A. obliqua* (45 hospedeiros associado). Até o momento, já foram relatado 257 espécies de plantas hospedeiras de *Anastrepha*, sendo as famílias de plantas mais infestadas: Sapotaceae (18), Myrtaceae (16), Anarcadiaceae (11) e Passifloraceae (09). Foram relatadas 89 espécies hospedeiras conhecidas para *C. capitata* no Brasil.

As espécies de *Anastrepha* variam muito em relação à sua especificidade de hospedeiros, algumas têm sido classificadas como monófagas (infestam uma única espécie hospedeira), oligófagas (infestam vários gêneros dentro da mesma família) e polífagas (atacam uma grande variedade de diferentes famílias). Muitas espécies podem ser estritamente monófagas, como, por exemplo, *Bactrocera oleae* (Gmelin), que ataca apenas frutos de azeitonas (*Olea europea*), outras espécies do grupo *grandis* só foram relatadas infestando frutos de uma única família (Cucurbitaceae). No geral, as espécies de *Anastrepha* consideradas pragas são polífagas ou oligófagas (MALAVASI et al., 1980; NORRBOM; KIM, 1988; ZUCCHI, 1988).

Segundo Selivon (2000), a distribuição geográfica de uma espécie de moscas-das-frutas está intimamente relacionada à distribuição do(s) hospedeiro(s) que ela é capaz de utilizar como alimentos. Dessa forma, as espécies polífagas provavelmente apresentam distribuição geográfica mais ampla do que as

especialistas. Por esse motivo, o controle de espécies generalistas é dificultado considerando seus vários hospedeiros em um só ambiente.

Dessa forma, estudos de levantamento de hospedeiros de tefritídeos em regiões produtoras de frutas (tanto em pomares comerciais como em plantas silvestres) são essenciais à classificação dos hospedeiros em dois grupos: hospedeiros multiplicadores (ou primários) e hospedeiros alternativos (ou secundários). Os primários são os hospedeiros que invariavelmente multiplicam grandes quantidades de moscas-das-frutas e o grupo dos hospedeiros alternativos ou secundários são aqueles infestam ocasionalmente e geram baixas quantidades de moscas-das-frutas (SALLES, 1993). A partir do conhecimento dos hospedeiros primários e secundários em determinada região, será possível estabelecer um programa de manejo eficiente de moscas-das-frutas (ARAÚJO et al., 2005).

2.1.4. Índice de Infestação

Como observado por diversos autores (ARAÚJO et al., 2005; SÁ et al., 2008, GARCIA; NORRBOM 2011; RAGA et al., 2011), os índices de infestação por moscas-das-frutas são bastante variáveis, influenciados por fatores como: a época do ano, a região da amostra e especialmente a disponibilidade do fruto hospedeiro. Por exemplo, na região sudeste do estado da Bahia, os níveis de infestação por *Anastrepha* em diferentes espécies de plantas hospedeiras foram bastante variáveis e oscilaram de 1,45 a 91,95 pupas/kg de fruto (SILVA et al., 2011b). Em levantamento realizado por Araújo et al. (2005) em diversas plantas hospedeiras na região semiárida do estado do Rio Grande Norte, verificou-se que os maiores índices de infestação (pupários / kg) por *Anastrepha* ocorreram em frutos de juá (67,7), cajarana (32,3) e goiaba (32,1) e as maiores infestações de *C. capitata* ocorreram em kunquat, carambola e seriguela (159,1, 118,8 e 34,2 pupários / kg, respectivamente).

Os índices de infestação também podem variar em frutos coletados da mesma espécie, dentro da mesma área e época do ano. Araújo et al. (2011), ao estudar infestação de *C. capitata* em acerola proveniente de dois pomares: Pomar 1 – Acerola comum (formado por plantas oriundas de sementes) e Pomar 2 – Acerola clonada (formado por mudas enxertadas), verificaram que os índices de infestação são maiores nos frutos da acerola comum do que nos frutos da acerola clonada, possivelmente em virtude do maior período de frutificação da acerola comum. Nesse mesmo contexto, em estudos realizados sobre índices de infestação de moscas-das-frutas em 10 variedades de manga em três municípios do Estado de Goiás, observaram-se diferenças na infestação: Imperial (15,3 pupários / fruto e 73,61 pupários / kg de frutos), Tommy Atkins (7,0 pupários / fruto e 17,5 pupários / kg de frutos), ao passo que Bourbon e Sabina não foram infestadas (FERREIRA et al., 2003).

Algumas frutíferas nativas são altamente infestadas por *Anastrepha*, considerada repositório natural destes tefritídeos, como, por exemplo, frutos do gênero das *Spondias*. Santos et al. (2005), no município de Cruz das Almas–BA, estudando a infestação natural de *Anastrepha* spp. em umbu-cajá (*Spondias* sp.), verificaram o índice de infestação de 410,7 pupários/ kg de frutos e 7,5 pupários / fruto no total de 4.095 frutos de umbu-cajá com massa igual a 74,4 kg e sendo identificadas três espécies: *A. obliqua* (99,59%) como espécie dominante, seguida por *A. fraterculus* (0,24%) e *A. sororcula* (0,17%).

O estágio de maturação do fruto é outro fator que também influencia na infestação. No estado do Espírito Santo, foram coletados frutos de mamão (*Carica papaya*) em cinco diferentes estágios de maturação e submetidos à infestação forçada no campo e em laboratório. Após vários testes, verificou-se infestação tanto em campo como em laboratório, apenas em frutos nos estágios igual ou maior que cinco (casca completamente amarelecida) (MARTINS et al., 2000). No geral, o aumento do grau de infestação por tefritídeos é proporcional em alguns casos ao grau de maturação do fruto.

Também podem interferir indiretamente no índice de infestação, os fatores abióticos, com destaque para a temperatura e a precipitação pluviométrica, que

podem afetar a disponibilidade de frutos hospedeiros. Dessa forma, um estudo sobre caracterização dos fatores climáticos na dinâmica populacional de *Anastrepha* em pomar experimental de goiaba no município de Pindorama-SP constatou que os picos populacionais de *Anastrepha* spp. ocorreram no período de maior disponibilidade de frutos maduros no pomar de goiaba, embora a precipitação não tenha interferido na dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. (CALORE et al., 2013). Em regiões semiáridas, os fatores ambientais, principalmente a temperatura e precipitação pluviométrica atuam diretamente na disponibilidade de frutos hospedeiros de tefritídeos e exercem uma forte influência sobre as populações de moscas-das-frutas (ARAÚJO; ZUCCHI, 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ASPECTOS GERAIS DA REGIÃO DO BAIXO JAGUARIBE

A região do Baixo Jaguaribe é uma Sub-bacia do rio Jaguaribe que drena uma área de 7.021 km² e situa-se no trecho entre a localidade de Peixe Gordo, no município de Tabuleiro do Norte, até a sua foz no município de Fortim, percorrendo um curso total de 137 km, com um desnível de 40m. Sua área equivale a 4% do território cearense (INESP, 2009).

O clima é semiárido quente e sub-úmido, propiciando temperaturas anuais médias em torno dos 27,05 °C. A umidade relativa (UR) tem média anual de 65,63% e a média pluviométrica anual da sub-bacia é de 750,0 mm, concentrada em uma única estação de três a cinco meses. Nessa região, observa-se predomínio de rochas sedimentares (74,30%). Os tipos predominantes de vegetação são o “Complexo Vegetacional da Zona Litorânea” ao norte e a Caatinga Arbustiva Densa, a oeste, além da Mata Ciliar margeando o leito do rio Jaguaribe, em boa parte degradada (INESP, 2009).

No aspecto produtivo, o polo se destaca por apresentar importantes projetos irrigados na produção de frutas e grãos. A partir do município de Limoeiro do Norte, começa a diversificação da produção, com os grandes projetos de irrigação Jaguaribe/Apodi (5.000 ha), Morada Nova (3.600 ha) e o Tabuleiro de Russas (10.666 ha). A produção de frutas está centrada no melão, melancia, mamão, banana, goiaba, acerola e uva (INESP, 2009).

3.1.1. Área 01- Coleta de moscas-das-frutas em armadilhas

As coletas com armadilhas foram realizadas no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2013 na região do Baixo Jaguaribe – CE, nos municípios de Aracati, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Russas, Quixeré, Limoeiro do Norte, Morada Nova e São João do Jaguaribe, que compõem a Área Livre de mosca-das-frutas *Anastrepha grandis* do estado do Ceará, em região delimitada pelas coordenadas geográficas 37° 46' 12" e 38°5' 52" de longitude oeste de Greenwich e os paralelos 04° 33' 43" e 5°8' 45" de latitude sul. É uma área contígua à Área Livre de *Anastrepha grandis* do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 01).

3.1.2. Área 02- Coletas de moscas-das-frutas em frutos

Esta área se caracteriza pela agricultura irrigada, especialmente de frutíferas. As principais culturas exploradas são o meloeiro, bananeira, mamoeiro, goiabeira e cultura da melancia. Na área 2, o estudo foi realizados nos municípios de Aracati, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Russas, Quixeré e Limoeiro do Norte, região do Baixo Jaguaribe – CE, cobrindo uma área de 5.676 km², com duração de 36 meses no período de maio/2010 a maio/2013 (Figura 01).

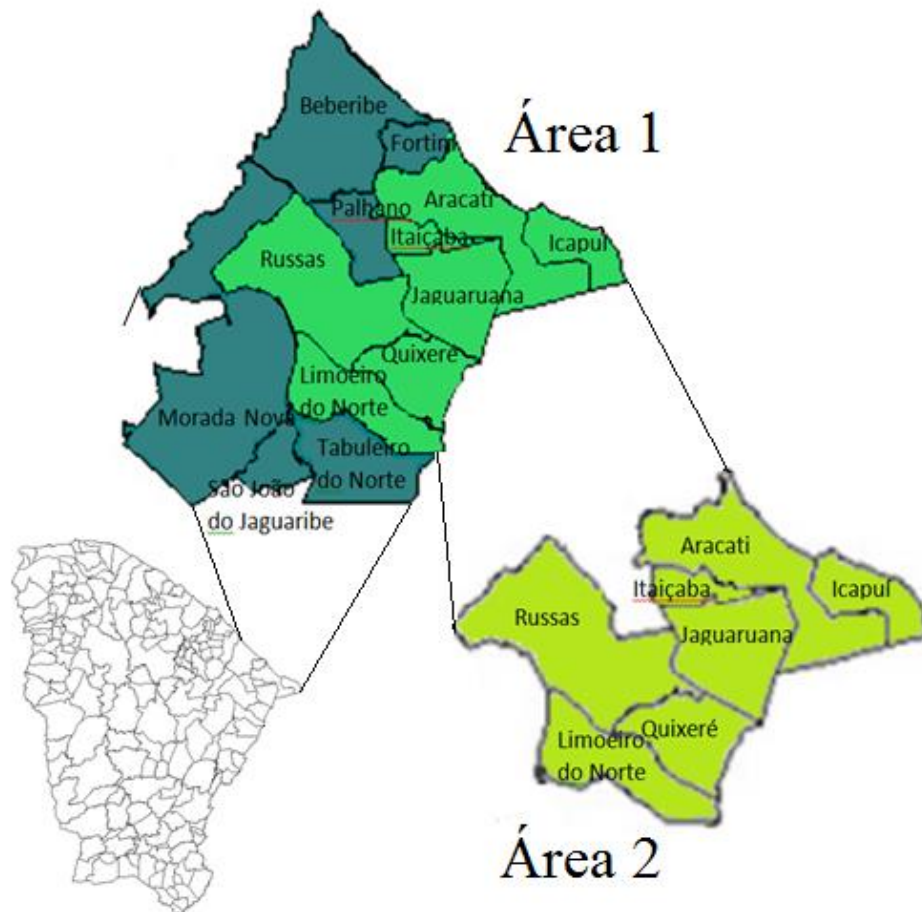


Figura 01- Posição geográfica da área 1 em estudo, compreendendo os municípios de Aracati, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Russas, Quixeré, Limoeiro do Norte, Morada Nova e São João do Jaguaribe, Região do Baixo Jaguaribe – CE. Posição geográfica da área 2 municípios de Aracati, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana, Russas, Quixeré, Limoeiro do Norte, Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base em imagem obtida. <http://pt.imagixs.com>

3.2. LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

3.2.1. Captura com armadilhas

O levantamento das espécies de moscas-das-frutas foi realizado durante 48 meses por meio do uso de armadilhas plásticas tipo McPhail instaladas a uma altura de 1,50m do nível do solo, tendo como atrativo alimentar proteína hidrolisada de milho a 5%, com 500 ml de solução por armadilha. As inspeções das armadilhas foram realizadas semanalmente, quando se procedeu à coleta dos insetos, limpeza e substituição do atrativo alimentar. As triagens dos insetos foram realizadas no laboratório do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte. A identificação foi realizada no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Os levantamentos ocorreram no período de janeiro de 2010 a janeiro de 2013. As armadilhas foram instaladas nos seguintes municípios e hospedeiros: Fortim (uma armadilha - planta de goiaba), Morada Nova (uma armadilha – planta de goiaba), São João do Jaguaribe (uma armadilha – planta de goiaba), Aracati (duas armadilhas - plantas de goiaba e acerola), Icapuí (uma armadilha - planta de manga), Itaiçaba (duas armadilhas - plantas de acerola), Jaguaruana (duas armadilhas - plantas de acerola), Limoeiro do Norte (duas armadilhas - plantas de manga), Quixeré (duas armadilhas - plantas de goiaba e acerola), Russas (duas armadilhas - plantas de manga e acerola), totalizando 13 armadilhas na zona urbana. A quantidade de armadilhas instaladas na zona rural foi variável em virtude das áreas plantadas nas fazendas, sendo a maioria instalada em cultivos de cucurbitáceas: Icapuí (25 armadilhas), Russas (22 armadilhas) e Quixeré (15 armadilhas).

3.2.2. Coleta de frutos

A fim de se conhecer as espécies de moscas-das-frutas associadas aos seus possíveis hospedeiros na região estudada, foram coletados de forma aleatória frutos de plantas cultivadas ou silvestres, maduros ou em processo de amadurecimento, diretamente da planta ou recém-caídos ao solo na zona urbana e rural, em plantas isoladas, “fundo de quintal” ou áreas cultivadas. O tamanho das amostras e a distribuição espacial e temporal foram variáveis ao longo do ano, em função da época de frutificação de cada espécie. As amostras foram devidamente identificadas com os dados incluídos na ficha de campo, na qual constou das seguintes informações: localização, data, espécie, fruto coletado na planta ou no solo, na zona urbana ou rural, peso e número de frutos na amostra e coordenadas geográficas.

Os frutos foram acondicionados em sacos de papel, devidamente rotulados e transportados até o Laboratório de Entomologia Aplicada da Ufersa. No laboratório, os frutos foram pesados, contados e distribuídos em bandejas plásticas, contendo uma camada de vermiculita. Em seguida, foram cobertos com tecido *voile*, postos em prateleiras por um período de sete a dez dias no referido laboratório em temperatura ambiente (Figura 02).

Após esse período, a polpa dos frutos era cuidadosamente examinada para verificar se ainda havia larvas viva; em seguida, a vermiculita era peneirada para obtenção dos pupários, os quais foram contados e transferidos para placas de petri cobertas com filme plástico, onde permaneceram até a emergência dos adultos, após a qual os insetos foram sexados, quantificados, etiquetados e conservados em frascos com álcool a 70% para posterior identificação.



Figura 02- Atividades no laboratório: pesagem, contagem, cobertura dos frutos e disposição nas prateleiras.
Fonte: Montagem com fotografias do autor.

3.3. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

A identificação das espécies de moscas-das-frutas foi realizada no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. A identificação das espécies do gênero *Anastrepha* foi baseada na chave de Zucchi (2000a), levando-se em consideração os caracteres morfológicos das fêmeas: padrão das asas, mesonoto, mediotergito, subescutelo e ápice do acúleo. No caso de *C. capitata*, sua identificação foi baseada nas características alares e das cerdas pós-oculares e escutelares (FOOTE, 1980; ZUCCHI, 2000b).

3.4. CÁLCULO DO ÍNDICE DE INFESTAÇÃO

Os índices de infestação foram calculados por meio do número médio de pupários / fruto e do número médio de pupários / quilograma de frutos (ARAÚJO et al., 2005).

3.5. VIABILIDADE PUPAL

Foi definida pela relação percentual do número de moscas emergidas e o total de pupários obtidos dos frutos. A viabilidade pupal foi calculada pela fórmula adaptada de Nascimento et al. (1984).

$$V_p = \frac{\text{N}^\circ \text{ de MDF emergidas}}{\text{Total de pupas} - \text{n}^\circ \text{ de parasitoides emergidos}} \times 100$$

Onde:

V_p = Viabilidade pupal;

MDF= Moscas-das-frutas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. MOSCAS-DAS-FRUTAS NO BAIXO JAGUARIBE

No período do estudo, foi coletado um total de 15.976 moscas-das-frutas, sendo 13.326 exemplares de *C. capitata* e 2.650 exemplares de *Anastrepha*. Desse total, 6.350 exemplares foram capturados por meio das armadilhas (93% *C. capitata* e 7% *Anastrepha* spp.) e dos frutos foram obtidos 9.626 (77,1% *C. capitata* e 22,9% *Anastrepha* spp.) (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas do tipo McPhail ou coletadas por meio de frutos no período de 2010 a 2013, na Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.

Gênero	Armadilhas			Frutos			Total
	Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total	
<i>Anastrepha</i>	184	265	449	1.206	995	2.201	2.650
<i>Ceratitidis</i>	1.699	4.202	5.901	3.333	4092	7.425	13.326
Total	1.883	4.467	6.350	4.539	5.087	9.626	15.976

Fonte: Elaborado pelo autor.

O número total de espécimes de *C. capitata* (83,4%) foi superior ao número de exemplares de *Anastrepha* spp. (16,6%), tanto nas armadilhas como nos frutos. Segundo Araújo et al. (2013), elevadas populações de *C. capitata* no semiárido possivelmente ocorrem devido a um conjunto de fatores, como, por exemplo, as condições climáticas favoráveis à espécie. Além disso, essa espécie é comumente associada a frutíferas introduzidas principalmente em pomares domésticos de áreas urbanas (UCHOA-FERNANDES et al., 2002; ALVARENGA et al., 2010). Contudo, vale salientar que a maioria dos frutos coletados neste trabalho foi de pomares (domésticos e comerciais) e muitas armadilhas se

encontravam nas áreas urbanas dos municípios estudados, fatores que certamente contribuíram diretamente para este resultado.

A espécie *C. capitata* é considerada a mais nociva entre todos os tefritídeos, pois é a que causa mais prejuízos à fruticultura em escala mundial e está presente em todas as regiões biogeográficas do mundo, utilizando diversas frutíferas como hospedeiros (ZUCCHI, 2001; SILVA et al., 2011c).

A menor incidência de moscas do gênero *Anastrepha* pode estar relacionada à menor frutificação de plantas nativas no período do desenvolvimento deste trabalho, visto que as moscas deste gênero estão mais relacionadas às frutíferas nativas (ARAÚJO et al., 2005).

4.1.1. Coleta de moscas-das-frutas em armadilhas

Nos municípios estudados, foram capturadas 6.350 tefritídeos em armadilhas tipo McPhail, no período de 2010 a 2013 na região do Baixo Jaguaribe, (CE), pertencentes a *C. capitata* (1.699 ♂ e 4.202 ♀) e ao gênero *Anastrepha* (184 ♂ e 265 ♀) (Tabela 02).

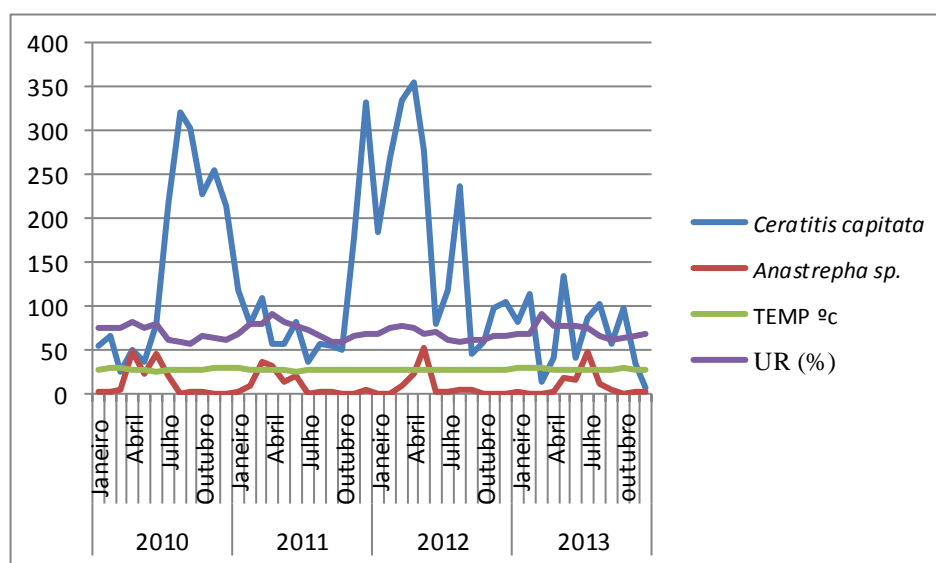
Tabela 02 – Número de machos e fêmeas de moscas-das-frutas da espécie *Ceratitidis capitata* e *Anastrepha* spp. coletadas em armadilhas do tipo McPhail, no período de 2010 a 2013, na Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.

Ano	Capturas em armadilhas				Total
	<i>Ceratitidis capitata</i>		<i>Anastrepha</i> spp.		
	♂	♀	♂	♀	
2010	482	1.360	71	71	1.984
2011	329	874	43	73	1.319
2012	652	1.403	33	60	2.148
2013	236	565	37	61	899
Total	1.699	4.202	184	265	6.350

Fonte: Elaborado pelo autor.

A flutuação populacional da espécie *C. capitata* durante o período do levantamento apresentou diversos picos populacionais, merecendo destaque o período de julho a outubro de 2010 (Figura 3). Em 2011, destacou-se outubro e picos de janeiro a maio, além de picos em julho de 2013. De acordo com os dados climáticos da região durante o período estudado, quando a temperatura média foi de 27 °C e a Umidade Relativa Média (UR) de 69,5%, esses fatores abióticos não influenciaram nos picos populacionais da referida espécie. Porém, verificou-se que a maioria dos picos populacionais dos tefritídeos coincidiu com o aumento das precipitações (Figura 4). Esse fato ocorreu provavelmente devido à disponibilidade de frutos hospedeiros para o desenvolvimento das larvas das moscas frugívoras.

Figura 03 - Dados de temperatura média (°C), umidade relativa do ar (%) e flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e da espécie *Ceratitidis capitata* coletadas em armadilhas McPhail na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, período de 2010 a 2013.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A ocorrência de altas populações de *C. capitata* ao longo do ano provavelmente deve-se aos pomares domésticos que frutificam durante o ano todo. Conseqüentemente, as armadilhas instaladas principalmente na zona urbana dos municípios foram influenciadas por este fato.

Corroborando com os resultados deste trabalho, Uchôa-Fernandes et al. (2003) também afirmaram que encontraram *C. capitata* como a mosca-das-frutas dominante no Mato Grosso do Sul. Uchôa et al. (2010) verificaram que *C. capitata* é amplamente distribuída no Brasil e que apenas nos estados do Acre, Amazonas, Roraima e Sergipe a referida espécie não foi registrada, provavelmente devido à escassez de pesquisas. Divergindo desses resultados, Oliveira et al. (2009) relatam que os picos populacionais de *C. capitata*, em um pomar comercial de mangueira, no litoral do estado do Ceará, ocorreram nos meses de maio a julho; porém, vale ressaltar que o trabalho foi desenvolvido com uma única espécie vegetal.

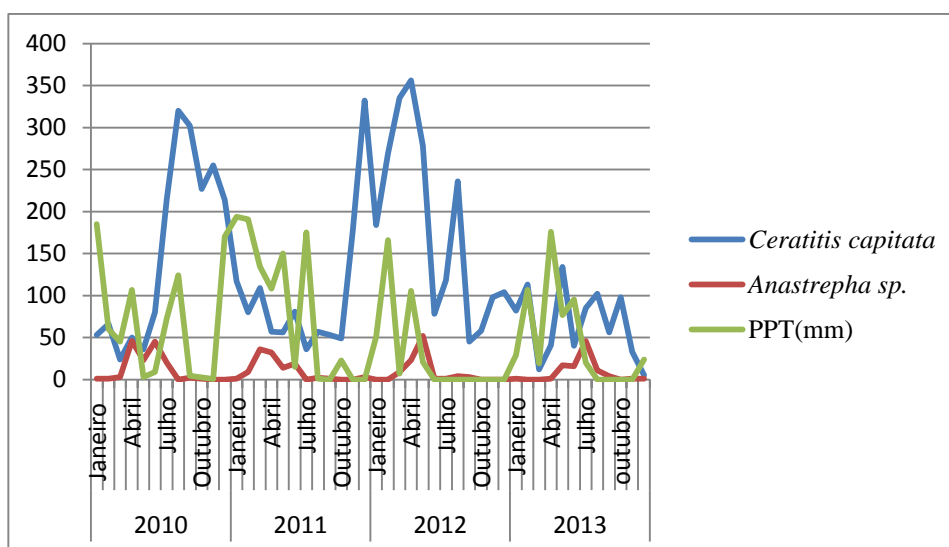


Figura 04 - Dados de precipitação pluviométrica (mm) e flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e da espécie *Ceratitis capitata* coletadas em armadilhas McPhail na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, período de 2010 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Seis espécies de *Anastrepha* foram capturadas durante o período do levantamento: *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. obliqua*, *A. dissimilis*, *A. pickeli* e *A. alveata* (Tabela 03). Com exceção da espécie *A. alveata*, as demais já haviam sido registradas no estado (SALES; GONÇALVES, 2000; ZUCCHI, 2008; ARAÚJO et

al., 2009). Na região jaguaribana, as espécies *A. consobrina*, *A. daciformis*, *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. obliqua*, *A. pickeli* e *C. capitata* já haviam sido registradas (ARAÚJO et al., 2008; 2009).

Tabela 03- Número de espécies de moscas-das-frutas, *Ceratitidis capitata* e *Anastrepha* spp., capturadas com auxílio de armadilhas McPhail, no período de 2010 a 2013, na Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.

ANO	<i>Ceratitidis capitata</i>			<i>Anastrepha</i> spp.								Total	
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	<i>A. sororcula</i>	<i>A. zenildae</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. dissimilis</i>	<i>A. pickeli</i>		<i>A. alveata</i>
2010	482	1360	1842	71	71	142	33	32	5	0	1	0	1984
2011	329	874	1203	43	73	116	8	21	40	1	3	0	1319
2012	652	1403	2055	33	60	93	32	10	16	0	0	1	2148
2013	236	565	801	37	61	98	0	45	14	1	1	0	899
Total	1.699	4.202	5.901	184	265	449	73	108	75	2	5	1	6.350

Fonte: Elaborado pelo autor.

Das espécies do gênero *Anastrepha* capturadas nas armadilhas, *A. zenildae* representa aproximadamente 41%, *A. obliqua* 28% e *A. sororcula* 28%, perfazendo um total de 96,6%, sendo estas as três espécies mais comuns na região do Baixo Jaguaribe (Figura 05). A maior frequência destas espécies pode estar relacionada à sua adaptação às condições climáticas na região do Baixo Jaguaribe, bem como pela diversidade de hospedeiros nos perímetros irrigados, o que garante alimento ao longo do ano.

Segundo Araújo; Zucchi (2003), *A. zenildae* é uma espécie adaptada às condições climáticas do semiárido e vem ampliando sua distribuição e frequência populacional, sendo considerada uma praga de goiaba no semiárido, em muitas situações.

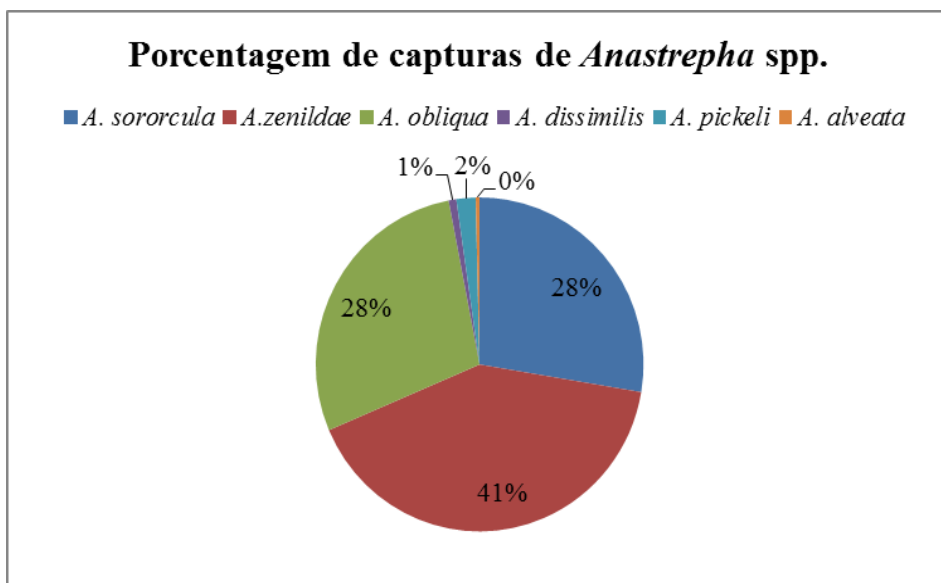


Figura 05 - Porcentagem de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* coletadas em armadilhas McPhail na região do Baixo Jaguaribe – CE, período de 2010 a 2013.
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.2. Coleta de moscas-das-frutas em frutos

Durante o período de coleta de maio de 2010 e maio de 2013, foram realizadas 561 amostragens de frutos de 64 espécies vegetais pertencentes a 33 famílias botânicas, com um peso total de 1.052,62 kg (Tabela 04). Dentre as frutíferas coletadas, 17 foram infestadas com no mínimo uma espécie de moscas-das-frutas.

Dos frutos infestados, foi obtido um total de 15.937 pupários de moscas-das-frutas, de onde emergiram 9.626 tefritídeos, com viabilidade pupal de 60,4%. Emergiram 2.201 exemplares de *Anastrepha* spp. (1.206 machos e 995 fêmeas) e 7.425 de *C. capitata* (3.333 machos e 4.902 fêmeas).

Tabela 04 - Famílias e espécies vegetais coletadas no período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.

Famílias	Nome Científico
Anarcardiaceae	Seriguela <i>Spondias purpurea</i> L. (*) Cajá <i>Spondias mombim</i> L. (**) Cajarana <i>Spondias</i> sp. (**) Caju <i>Anacardium occidentale</i> (**) Manga <i>Mangifera indica</i> L. (*)
Annonaceae	Condessa <i>Annona reticulata</i> L. (*) Pinha <i>Annona squamosa</i> (*) Graviola <i>Annona muricata</i> L. (*)
Apocynaceae	Flor-de-seda <i>Calotropis procera</i> W.T.Aiton (*)
Arecaceae	Carnaúba <i>Copernicia prunifera</i> Miller (**)
Boraginaceae	Pau-branco <i>Auxemma oncostylis</i> Taub. (**)
Capparaceae	Trapiá <i>Crataeva tapia</i> L. (*)
Cactaceae	Mandacaru <i>Cereus jamacaru</i> DC. (**)
Caesalpiniaceae	Tamarindo <i>Tamarindus indica</i> L. (*)
Caricaceae	Mamão <i>Carica papaya</i> L. (*)
Combretaceae	Castanhola <i>Terminalia catappa</i> L. (*)
Crisobalanaceae	Oiticica <i>Licania rígida</i> Benth. (**)
Cucurbitaceae	Maxixe <i>Cucumis anguria</i> L. (*) Pepino-ouriço <i>Cucumis dipsaceus</i> L. (*) Melão de são caetano <i>Momordica charantia</i> Linn (*) Bucha <i>Luffa cylindrica</i> M.Roem (*) Melancia <i>Citrilus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai
Euphorbiaceae	Maniçoba <i>Manihot glaziovii</i> Muel (**) Mandioca <i>Manihot esculenta</i> Crantz (**) Mamona <i>Ricinus communis</i> L. (*) Pinhão roxo <i>Jatropha gossypifolia</i> L. (*) Pinhão manso <i>Jatropha curcas</i> L. (*)
Meliaceae	Nim indiano <i>Azadirachta indica</i> A. Juss (*)
Myrtaceae	Pitanga <i>Eugenia uniflora</i> L. (**) Jambo <i>Syzygium jambos</i> L. (*) Azeitona roxa <i>Syzygium jambolanum</i> Lam. (*) Goiaba <i>Psidium guajava</i> L. (*)
Malpighiaceae	Acerola <i>Malpighia glabra</i> L. (*) Murici <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich. (**)

Malvaceae	Algodão-do-Pará <i>Hibiscus tiliaceus</i> L. (*)	
Moraceae	Ficus <i>Ficus benjamina</i> (*)	Continuando...
	Figo <i>Ficus carica</i> L. (*)	
	Amora <i>Morus nigra</i> L. (*)	Continua...
Lauraceae	Abacate <i>Persia americanas</i> Miller (*)	
Rutaceae	Pomelo handerson <i>Citrus paradisi</i> Macfadyen (*)	
	Tangerina <i>Citrus reticulata</i> Blanco (*)	
	Laranja <i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck (*)	
	Limão <i>Citrus Aurantifolia</i> Christm. (*)	
	Lima da pérsia <i>Citrus limettioides</i> Tanaka (*)	
Rubiaceae	Lacre (<i>Ixora</i> spp.) (*)	
	Mini-lacre (<i>Ixora chinensis</i> Lam.) (*)	
	Noni <i>Morinda citrifolia</i> L. (*)	
	Jenipapo <i>Genipa americana</i> L. (**)	
Rhamnaceae	Juá <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart (**)	
Passifloraceae	Maracujá do mato <i>Passiflora cincinnata</i> Mast. (**)	
Punicaceae	Romã <i>Punica granatum</i> L. (*)	
Sapotaceae	Sapoti <i>Achras zapota</i> L. (*)	
Sapindaceae	Pitomba <i>Talisia esculenta</i> Radex (**)	
Solanaceae	Pimenta malagueta <i>Capsicum frutescens</i> L. (*)	
	Pimenta vermelha <i>Capsicum</i> spp. (*)	
	Pimenta de cheiro <i>Capsicum</i> spp. (*)	
	Berinjela <i>Solanum melongena</i> L. (*)	
Sterculiaceae	Mutamba <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. (**)	
Oxalidaceae	Carambola <i>Averrhoa carambola</i> L. (*)	
	Limão japonês <i>Averrhoa bilimbi</i> L. (*)	
Olacaceae	Ameixa do mato <i>Ximenia americana</i> L. (**)	
Verbenaceae	Pingo de ouro <i>Duranta repens aurea</i> (*)	
Vitaceae	Uva-do-mato <i>Cissus verticillata</i> (L). Nicolson & Larvis (**)	
Total = 33		64
	*Exótica **Nativa	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos frutos, foram identificadas quatro espécies de moscas-das-frutas: *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. obliqua* e *C. capitata*. Estas espécies já haviam sido assinaladas na região do Baixo Jaguaribe por Araújo et al. (2009), utilizando

armadilhas. No entanto, esta é a primeira vez em que estas espécies são relatadas associadas diretamente a frutos.

C. capitata predominou em relação às espécies de *Anastrepha* durante o período de estudo, sendo considerada a espécie mais polífaga, infestando 14 espécies frutíferas, dos quais 10 são hospedeiros exóticos (Figura 05). O hábito polífago e a preferência por hospedeiros introduzidos já foram registrados em diversos trabalhos (SOUZA FILHO et al., 2000b; ARAÚJO et al., 2005; SOUZA et al., 2008; ALVARENGA et al., 2009; VELOSO et al., 2012).

As maiores incidências de *C. capitata* ocorreram em frutos de castanhola, goiaba, sapoti, acerola e seriguela. No polo frutícola de Juazeiro / Petrolina, *C. capitata* predominou em relação às espécies de *Anastrepha* na zona urbana, devido à ocorrência de hospedeiros como castanhola, muito comum na arborização destas cidades (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000). Essa relação também foi observada em Aquidauana - MT, onde *C. capitata* foi a espécie mais abundante, atacando exclusivamente frutos de *Citrus sinensis* e *T. catappa* (RODRIGUES et al., 2006).

A baixa diversidade de *Anastrepha* spp. verificada neste trabalho possivelmente ocorreu devido às espécies deste gênero atacarem basicamente plantas nativas da região. No presente trabalho, grande parte das coletas foi realizada em pomares domésticos de áreas urbanas e em pomares comerciais, conseqüentemente, este fato pode ter limitado a baixa diversidade de moscas do gênero *Anastrepha*, de vez que havia baixa diversidade de frutíferas. Segundo Araújo et al. (1996), a baixa diversidade de *Anastrepha* no semiárido pode estar relacionado ao fato de que a vegetação do semiárido (Caatinga) é composta por plantas decíduas ou semi-decíduas em sua maioria, frutificando apenas no período chuvoso, não havendo, portanto, grande disponibilidade de hospedeiros no período de estiagem, conseqüentemente influenciando essa diversidade.

As espécies do gênero *Anastrepha* que infestaram o maior número de hospedeiros neste trabalho foram: *A. sororcula* associadas a oito espécies vegetais e *A. zenildae* com sete espécies e *A. obliqua* infestou cinco (Tabela 5).

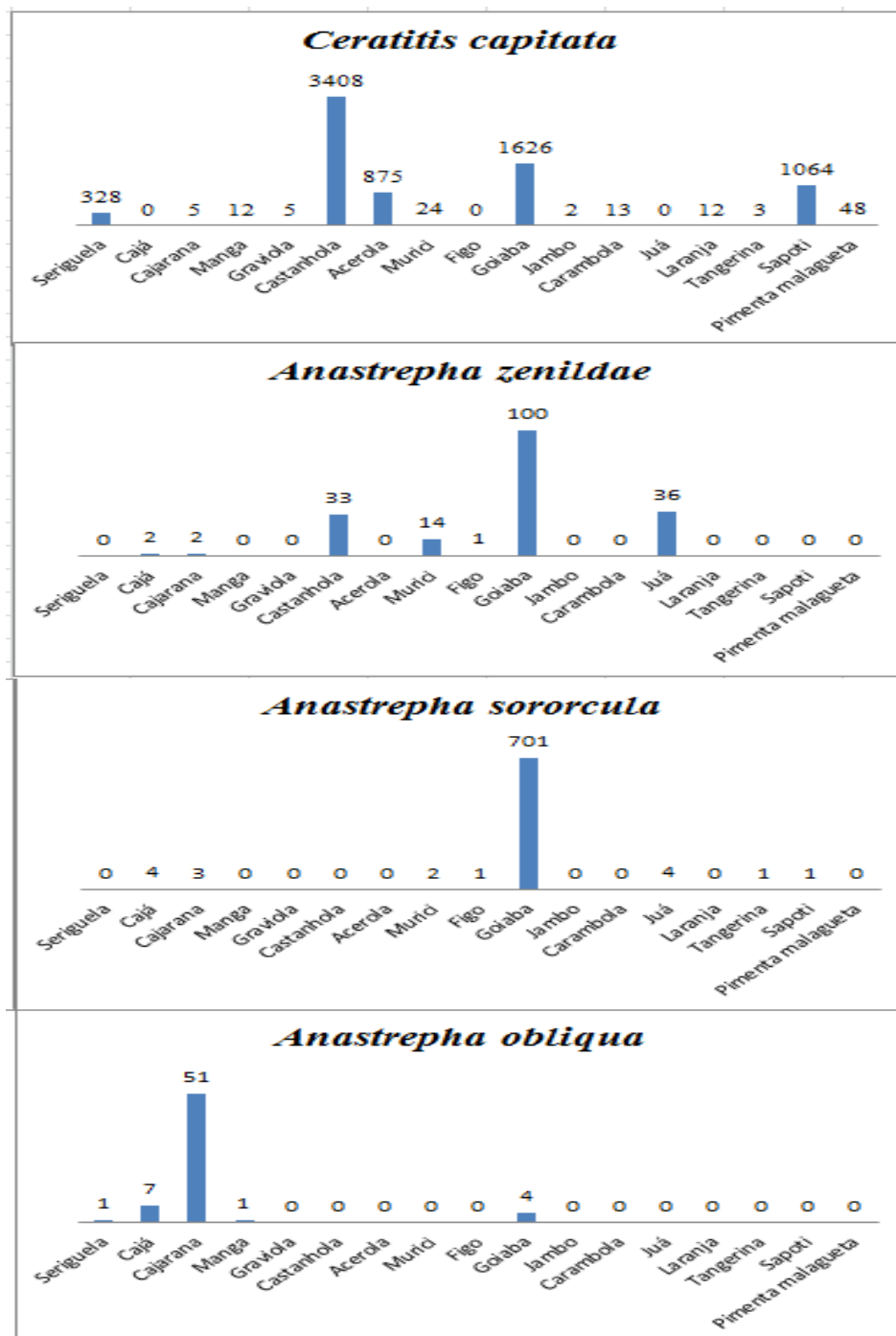


Figura 06 – Número de exemplares de moscas-das-frutas *C. capitata*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *A. obliqua* coletadas em frutos na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, período de maio/2010 a maio/2013.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 05. Moscas-das-frutas dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis* emergidas de frutos no período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.

Famílias	Espécies	<i>C. capitata</i>		<i>Anastrepha</i> spp.				
		♂	♀	♂	♀	<i>A. sororcula</i>	<i>A. zenildae</i>	<i>A. obliqua</i>
Anacardiaceae	Seriguela	159	169	0	1	0	0	1
	Cajá	0	0	19	32	4	2	7
	Cajarana	2	3	73	65	3	2	51
	Manga	5	7	6	1	0	0	1
Annonaceae	Graviola	1	4	0	0	0	0	0
Combretaceae	Castanhola	1.486	1.922	20	33	0	33	0
Malpighiaceae	Acerola	417	458	1	0	0	0	0
	Murici	13	11	23	16	2	14	0
Moraceae	Figo	0	0	3	2	1	1	0
Myrtaceae	Goiaba	726	900	1.008	813	701	90	4
	Jambo	0	2	1	0	0	0	0
Oxalidaceae	Carambola	7	6	0	0	0	0	0
Rhamnaceae	Juá	0	0	50	40	4	36	0
Rutaceae	Laranja	5	7	0	0	0	0	0
	Tangerina	1	2	2	1	1	0	0
Sapotaceae	Sapoti	492	572	0	1	1	0	0
Solanaceae	Pimenta malaqueta	19	29	0	0	0	0	0
Total		3.333	4.092	1.206	995	717	178	64

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entretanto, esses resultados diferem dos resultados obtidos em maior parte das regiões brasileiras, onde, segundo Zucchi (2008), *A. fraterculus* e *A. obliqua* são as espécies de moscas-das-frutas que apresentam o maior número de associações com plantas hospedeiras, com registro de 178 e 64, respectivamente. De acordo com Selivon (2000), a maior ou menor ocorrência de uma espécie varia

de região para região, sendo influenciada pelas condições climáticas e principalmente pelos hospedeiros existentes naquela região.

Dentre as espécies do gênero *Anastrepha*, *A. sororcula* destacou-se com o maior número de indivíduos obtidos (717), infestando preferencialmente frutos de goiaba (97,7%) (Figura 06). A preferência de *A. sororcula* por goiaba também foi observada por Uchôa-Fernandes et al. (2002) e Leal et al. (2009) nos estados do Mato Grosso e Rio de Janeiro, respectivamente.

A. zenildae (178) infestou sete espécies de frutos de seis famílias botânicas: Anacardiaceae (cajarana e cajá), Combretaceae (castanhola), Malpighiaceae (murici) Myrtaceae (goiaba), Moraceae (figo) e Rhamnaceae (juá) (Figura 06). Araújo et al. (2005) também relataram essa espécie infestando a maior diversidade de frutíferas, abrangendo seis famílias. Em regiões semiáridas no Nordeste brasileiro, *A. zenildae* é associada predominantemente a juá e goiaba (ARAÚJO; ZUCCHI, 2003; ARAÚJO et al., 2005; SÁ et al., 2008; ALVARENGA et al., 2009). Esta é a primeira vez em que *A. zenildae* é observada infestando frutos de figo e murici no estado do Ceará.

As espécies de frutos infestados por *A. obliqua* foram todos da família Anacardiaceae: cajá, seriguela, manga e cajarana (Tabela 05). Segundo Zucchi (2000b), *A. obliqua* ataca preferencialmente frutos de Anacardiaceae, fato também foi observado por vários autores (URAMOTO et al., 2004; SILVA et al., 2007b; LIMA JÚNIOR et al., 2007; PIROVANI et al., 2010). Esta espécie apresentou a menor frequência dentre os tefritídeos obtidos de frutos neste trabalho (64).

Os frutos de goiaba e figo foram infestados por duas espécies: *A. sororcula* e *A. zenildae*. Silva; Ronchi-Teles (2000) observaram que é pouco comum duas espécies infestarem juntas o mesmo fruto. Embora não seja comum a ocorrência de mais de uma espécie em um fruto, esse fato já foi verificado por Leal et al. (2009), os quais observaram que *A. zenildae* foi obtida de frutos de goiaba infestadas juntamente com *A. fraterculus* e/ou *A. sororcula*.

Dentre os hospedeiros, a cajarana e goiaba foram infestadas por todas as espécies de moscas-das-frutas obtidas de frutos neste trabalho. Na família Anacardiaceae, principalmente do gênero *Spondias*, várias espécies são

hospedeiras de tefritídeos no semiárido. Isto pode estar relacionado com o fato de que as *Spondias* apresentam ampla distribuição nessa região, pois compõem a vegetação nativa do semiárido, fato que pode justificar a ocorrência de todas essas espécies de tefritídeos em frutos de cajarana (ARAÚJO et al., 2005; SILVA et al., 2008).

Com relação aos municípios, Limoeiro do Norte foi onde foram obtidas as maiores quantidades de exemplares oriundos de frutos, com 2.989, totalizando 31,05% dos tefritídeos amostrados, ao passo que o município de Jaguaruana apresentou o menor número de exemplares coletados com 112, com percentual de 1,16 (Tabela 06). Em todos os municípios, foram obtidos frutos infestados por tefritídeos.

Tabela 06 - Espécimes de moscas-das-frutas obtidas em frutos coletados por município, no período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.

Município	<i>C. capitata</i>	<i>Anastrepha</i> spp.	Total
Aracati	481	52	533
Icapuí	1900	42	1942
Itaiçaba	423	1	424
Jaguaruana	112	0	112
Limoeiro do Norte	2051	938	2989
Quixeré	1464	227	1691
Russas	994	941	1935
Total	7425	2201	9626

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.3. Índice de Infestação de moscas-das-frutas

No geral, os maiores índices de infestação por *C. capitata* foram verificados em frutos de plantas exóticas, ao passo que as espécies de *Anastrepha* ocorreram com maior intensidade em frutos nativos. Esta observação tem sido constatada em estudos realizados em outras regiões brasileiras (UCHÔA-

FERNANDES et al., 2002; ALVARENGA et al., 2009; GARCIA; NORRBOM, 2011).

Os maiores índices de infestação de *C. capitata* foram obtidos em frutos de castanhola (126,04 pupários/Kg), sapoti (36,91 pupários/Kg) e seriguela (33,78 pupários/Kg) (Tabela 07). A castanhola é uma planta bastante conhecida como hospedeiro preferencial de *C. capitata*. Souza et al. (2008b) constataram alta incidência de *C. capitata* na presença dessa planta. Araújo et al. (2005), no semiárido do estado do Rio Grande do Norte, obtiveram índice de infestação de 5,1 pupários/ Kg em castanhola, índice bem inferior ao encontrado neste trabalho.

O índice de infestação no sapoti foi de 36,91 pupários/Kg, equivalente a 2,79 pupários/ fruto. Em frutos de sapoti coletados em diferentes municípios do estado de São Paulo, também foram verificadas altas infestações (RAGA et al., 2011). No entanto, os resultados deste trabalho diferem do constatado por Alvarenga et al. (2009) em regiões semiáridas no norte de Minas Gerais, que registraram baixa infestação de *C. capitata* em frutos de sapoti com 0,09 pupário/ fruto.

Frutos de seriguela têm sido mais comumente associados e infestados por espécies de *Anastrepha*. Entretanto, no presente estudo verificaram-se infestações relativamente altas por *C. capitata* em frutos de seriguela. Sá et al. (2008), no polo frutícola de Anagé (BA), detectou em seriguela índice de 61,2 pupários/ kg de fruto, sendo considerado o hospedeiro de maior infestação por tefritídeos naquela região.

Os maiores índices de infestação das espécies de *Anastrepha* ocorreram em frutos de murici com 23,18 pupários/ Kg, goiaba com 21,08 pupários/ Kg e juá com 10,17 pupários/ Kg (Tabela 7). Murici é uma espécie nativa da região amazônica e de outras regiões da América tropical, encontrada também na região litorânea dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. No Brasil, o único registro de *Anastrepha* spp. infestando essa frutífera foi realizado na região norte, sendo atacada por *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. striata*, no qual se verificou baixo índice de infestação, variando de 0,01 a 0,15 pupário/ fruto (PEREIRA et al., 2008; SILVA et al., 2011a; JESUS-BARROS et al., 2012). Apesar de essa frutífera não

ser muito comum na região do Baixo Jaguaribe, pode ser considerada um hospedeiro importante devido ao seu alto índice de infestação por *Anastrepha* constatado no presente trabalho.

Tabela 7 - Índice de infestação por número de frutos e quilograma de frutos para as moscas-das-frutas, *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp., durante o período de maio/2010 a maio/2013, na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará.

Fruto	Nº Frutos	Peso (g)	Pupários obtidos		Índice de Infestação			
			<i>Ceratitis</i>	<i>Anastrepha</i>	Pupários/frutos		Pupários/kg	
					<i>Ceratitis</i>	<i>Anastrepha</i>	<i>Ceratitis</i>	<i>Anastrepha</i>
Acerola	7524	36,06	950	1	0,13	0,00	26,34	0,03
Cajá	1327	13,15	0	75	0,00	0,06	0,00	5,70
Cajarana	2316	39,14	71	302	0,03	0,13	1,81	7,72
Carambola	45	2,35	17	0	0,38	0,00	7,22	0,00
Castanhola	1847	42,77	5391	66	2,92	0,04	126,04	1,54
Figo	148	8,20	0	7	0,00	0,05	0,00	0,85
Goiaba	2355	214,94	2335	4532	0,99	1,92	10,86	21,08
Graviola	20	8,55	17	0	0,85	0,00	1,99	0,00
Jambo	2046	47,47	12	4	0,01	0,00	0,25	0,08
Juá	4300	15,53	0	158	0,00	0,04	0,00	10,17
Laranja	470	60,7	12	4	0,03	0,01	0,20	0,07
Manga	632	231,33	15	20	0,02	0,03	0,06	0,09
Murici	1015	2,20	28	51	0,03	0,05	12,73	23,18
P. Malagueta	1249	1,58	34	0	0,03	0,00	21,46	0,00
Pitanga	85	0,52	15	0	0,18	0,00	28,90	0,00
Sapoti	529	39,97	1475	1	2,79	0,00	36,91	0,03
Seriguela	1100	15,25	515	14	0,47	0,01	33,78	0,92

Fonte: Elaborado pelo autor.

As maiores quantidades de pupários de *Anastrepha* foram obtidas em frutos de goiaba, com índice de infestação de 21,08 pupários/ Kg (Tabela 07). Essa frutífera é comum nesta região, com muitas áreas de cultivo comercial e em pomares domésticos. Dessa forma, a goiaba torna-se um hospedeiro preferencial e comum. Em levantamentos realizados em frutos de Myrtaceae em diferentes

regiões no estado da Bahia, o índice de infestação foi de 5,0 a 35,3 pupários/ Kg (SILVA et al., 2011b). Diversos trabalhos mencionam resultados de pesquisa sobre altos índices de infestação de moscas-das-frutas em pomares comerciais de goiaba em regiões semiáridas da região nordeste com predominância da espécie *A. zenildae* (SOUZA-FILHO et al., 2007; BITTENCOURT et al., 2011). Raga et al. (2006), avaliando a infestação de *Anastrepha* spp. em diferentes genótipos de goiabeira, no município de Monte Alegre do Sul - SP, constataram resultados bem superiores aos obtidos neste trabalho, com índices de infestação de 157,9 pupários/kg ou 19,4 pupários/ fruto.

Os frutos de juá apresentaram índice de infestação de 10,17 pupários /Kg, diferindo deste trabalho. Araújo et al. (2005), na região de Mossoró/Assú - RN, identificaram a maior infestação em frutos de juá com 67,7 pupários/Kg por *Anastrepha* spp.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos estudos conduzidos na região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará, permitem concluir que:

- Registram-se sete espécies de moscas-das-frutas coletadas em armadilhas: *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. obliqua*, *A. dissimilis*, *A. pickeli*, *A. alveata* e *C. capitata*;
- As espécies *A. sororcula*, *A. zenildae*, *A. obliqua* e *C. capitata* emergiram diretamente de frutos;
- A espécie *A. alveata* é registrada pela primeira vez no estado do Ceará;
- *C. capitata* foi a espécie mais polífaga, infestando 14 espécies vegetais, destacando-se por ordem decrescente: castanhola, goiaba, sapoti, acerola e seriguela;
- A espécie *A. sororcula* se associou principalmente a frutos de goiaba; *A. zenildae*, com frutos de goiaba e juá e *A. obliqua*, com cajarana;
- Goiaba e cajarana foram as espécies vegetais que hospedaram todas as espécies de moscas-das-frutas provenientes de frutos;
- Figo e murici são registrados pela primeira vez como hospedeiras de tefritídeos no estado do Ceará;
- Os maiores índices de infestação para *C. capitata* ocorreram nas espécies de castanhola, sapoti, seriguela, pitanga e acerola;
- Os maiores índices de infestação para *Anastrepha* spp. ocorreram em murici, goiaba, juá.

REFERÊNCIAS

ADECE: **Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará**. Ceará. 2013. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/>>. Acesso em 23 jun. 2014.

AGRIANUAL - ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2014. São Paulo: FNP, p. 08-12, 2014.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; SOUZA, S. A. S.; LIMA-FILHO, M.; BARROS, H. C.; FERRARA, F. A. A.; MENEZES, E. B. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nas Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, v.37, n. 1, p. 008-014, 2008.

ALUJA, M.; CABRERA, M.; RIOS, E.; GUILLÉN, J.; CELEDONIO-HURTADO, H.; HENDRICH, J.; LIEDO, P. A. Survey of the economically important fruit flies (Diptera: Tephritidae) present in Chiapas and a few other fruit growing regions in Mexico. **Florida Entomologist**, v. 70, p. 320-329, 1987.

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

ALVARENGA, C. D.; SILVA, M.; LOPES, G. N.; LOPES, E. N.; BRITO, E. S.; QUERINO, R. B.; MATRANGOLO, C. R. Ocorrência de *Ceratitidis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em frutos de mamoeiro em Minas Gerais. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 5, p. 807-808, 2007.

ALVARENGA, C. D.; MATRANGOLO, C. A. R.; LOPES, G. N.; SILVA, M. A.; LOPES, E. N.; ALVES, D. A.; NASCIMENTO, A. S.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em plantas hospedeiras de três municípios do norte do estado de Minas Gerais. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 76, n. 2, p. 195-204, 2009.

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

ARAÚJO, E. L.; ZUCCHI, R. A.; MALAVASI, A.; NEGREIROS, J. Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) nos municípios de Mossoró e Assú - RN. **Revista de Agricultura**, v. 71, n. 2, p. 225-232, 1996.

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

ARAÚJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

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

ARAÚJO, 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. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 577-581, 2009.

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

ARAÚJO, E. L.; RIBEIRO, J. C.; CHAGAS, M. C. M.; DUTRA, V. S.; SILVA, J. G. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 471-476, 2013.

AZEVEDO, F. R.; GUIMARÃES, J. A.; SIMPLÍCIO, A. A. F.; SANTOS, H. R. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do Cariri Cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.

AZEVEDO, F. R.; SANTOS, C. A. M.; NERE, D. R.; MOURA, E. S. Incremento do controle biológico natural de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de goiaba com valas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 23, n. 1, p. 46-55, 2013.

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

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

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

CALORE, R. A.; GALLI, J. C.; PAZINI, W. C.; DUARTE, R. T.; GALLI, J. A. Fatores climáticos na dinâmica populacional e *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) e de *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) em um pomar experimental de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 1, p. 67-74, 2013.

CARVALHO, R. S. Controle biológico de moscas-das-frutas (Tephritidae) no Brasil, In: POLTRONIERI, L. S, TRINDADE, D. R. & SANTOS, I. P. **Pragas e Doenças de Cultivos Amazônicos**. Belém, EMBRAPA. 2005. p. 375-376.

CORRÊA, E. C.; SILVA, N. M.; SILVA, F. C. C.; PENA, M. R. First record of *Anastrepha flavipennis* Greene (Diptera: Tephritidae) and of its host in the Brazilian Amazon. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 4, p. 517-518, 2011.

DEUS, E. G.; SILVA, R. A.; JESUS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F. Primeiro registro de *Anastrepha shannoni* Stone (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 725-728, 2009.

DEUS, E. G.; ADAIME, R. Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá: avanços obtidos e desafios futuros. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 3, p. 157-168, 2013.

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

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

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

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

FERRARA, F. A. A.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; URAMOTO, K.; MARCO JÚNIOR, P.; SOUZA, S. A. S.; CASSINO, P. C. R. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) da região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 183-190, 2005.

FERREIRA, H. J.; VELOSO, V. R. S.; NAVES, R. V.; BRAGA FILHO, J. R. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 1, p. 43-48, 2003.

FOOTE, R. H. Fruit fly genera south of the United States (Diptera: Tephritidae). Washington D.C.: **Science Education Administration**, p. 79, 1980.

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

GARCIA, F. M.; SAVARIS, M.; BOGUS, G. M. First host plant record for *Anastrepha elegans* (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 91, n. 2, 2008.

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

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

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 111-131.

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

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

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

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, p. 1833-1839, 2012.

INESP – Instituto de Estudos e Pesquisas para o Desenvolvimento do Estado do Ceará. Caderno regional da sub-bacia do Baixo Jaguaribe / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza, 2009.

IPECE - INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS DO ESTADO DO CEARÁ. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/>>. Acessado em: 20 ago. 2014.

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

JESUS, C. R.; PEREIRA, J. D. B.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, R. A.; SOUZA FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V.; MARINHO, C. F.; ZUCCHI, R. A. New records of fruit flies (Diptera: Tephritidae), wild hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in the Brazilian Amazon. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 6, p. 733-734, 2008.

JESUS-BARROS, C. R.; ADAIME, R.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, W. S.; COSTA-NETO, S. V.; SOUZA-FILHO, M. F. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the state of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n. 3, p. 694-705, 2012.

LEAL, M. R.; SOUZA, S. A. S.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; LIMA FILHO, M.; MENEZES, E. B. Diversidade de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitoides nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 627-63, 2009.

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

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

LIMA, A. B.; LIMA, A. C. S.; OLIVEIRA, A. H. C.; SANTOS, N. S. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em mangueiras (*Mangifera indica* L.) em Boa Vista, Roraima. **Revista Agroambiente**, v. 6, n. 2, p. 179-183, 2012.

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

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

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

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

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

MARCHIORI, C. H.; OLIVEIRA, A. M.; MARTINS, F. F.; BOSSI, F. S. OLIVEIRA, Â. T. Espécies de moscas-da-fruta (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em Itumbiara-GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 30, n. 2, p. 73-76, 2000.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; ADAIME, R.; RONCHI-TELES, B.; LIMA, C. R.; PEREIRA, P. R. V. S. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in the extreme north of Brazil. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 4, 2011.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; DEUS, E. G.; RONCHI-TELES, B.; ADAIME, R.; SILVA JÚNIOR, R. J. Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) captured in a guava orchard (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) in Boa Vista, Roraima, Brazil. **Brazilian Journal Biology**, v. 73, n. 4, 2013.

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

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

MONTES, S. M. N. M.; RAGA, A.; SOUZA-FILHO, M. F. Levantamento de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em áreas de cucurbitáceas sob sistema de mitigação de risco. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 78, n. 2, p. 317-320, 2011.

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

MÜLLER, F. A.; NUNES, A. M.; GONÇALVES, R. S.; GARCIA, M. S.; NAVA, D. E. Levantamento de moscas-das-frutas e seus parasitóides em pomares de frutíferas nativas na região de Pelotas, RS. X Encontro de Pós-Graduação, Pelotas, RS. 2008.

NASCIMENTO, A. S. Bioecologia e controle das moscas-das-frutas. Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 3, n. 2, p. 12-16, 1984.

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

NICÁCIO, J.; UCHÔA, M. A. Diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their relationship with host plants (Angiospermae) in environments of south Pantanal region, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 3, 2011.

NORRBOM, A. L.; KIM, K. C. A list of the reported host plants of species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine, 114p., 1988.

NORRBOM, A. L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity. 2000a. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/ClasDivT.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2011.

NORRBOM, A. L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity. 2000b. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/ClasDiv.T.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2006.

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

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

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

NUNES, A. M.; MULLER, F. A.; GONÇALVES, R. S.; GARCIA, M. S.; COSTA, V. A.; NAVA, D. E. Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 42, p. 6-12, 2012.

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

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

PEREIRA, J. D. B.; LEMOS, L. N.; DEUS, E. G.; SOUZA FILHO, M. F.; SILVA, R. A. Novo hospedeiro de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) no Brasil. **O Biológico**, v. 70, n. 2, p. 160, 2008.

PIROVANI, V. D.; MARTINS, D. S.; SOUZA, S. A. S.; URAMOTO, K.; FERREIRA, P. S. F. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitóides e hospedeiros em Viçosa, zona da mata mineira. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 77, n. 4, p. 727-733, 2010.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F.; PRESTES, D. A. O.; AZEVEDO FILHO, J. A.; SATO, M. E. Susceptibility of guava genotypes to natural infestation by *Anastrepha*, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 1, p. 121-125. 2006.

RAGA, A.; SOUZA-FILHO, M. F.; MACHADO, R. A.; SATO, M. E.; SILOTO, R. C. Host ranges and infestation indices of fruit flies (Tephritidae) and lance flies (Lonchaeidae) in São Paulo state, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 4, p. 787-794, 2011.

RODRIGUES, S. R.; NANTESI, L. R.; SOUZA, S. R.; ABOT, A. R.; UCHÔA-FERNANDES, MANOEL A. Moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) coletadas em Aquidauana, MS. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 1, 2006.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Primeiro registro de ocorrência da mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wied. 1824) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 3, p. 569-570, 1996.

RONCHI-TELES, B.; DUTRA, V. S.; COSTA, A. P. T.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; MESQUITA, A. C. A.; SILVA, J. G. Natural host plants and native parasitoids associated with *Anastrepha pulchra* and other *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in central Amazon, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 2, 2011.

SÁ, R. F.; NASCIMENTO, A. S.; BRANDÃO, M. H.; SILVA, S. T.; 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**, v. 67, n. 2, p. 401-411, 2008.

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

SALLES, L. A. B. Efeito da temperatura constante na oviposição e no ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.,1830) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 1, p. 57-62, 1993.

SALES, F. J. M.; GONÇALVES, N. G. G. Moscas-das-frutas no estado do Ceará. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Ribeirão Preto: Holos, p. 327, p. 217-222, 2000.

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

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

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

SELIVON, D. Biologia e padrões de especiação. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R.A (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Ribeirão Preto: Holos, p. 327, cap. 2, p. 25-39, 2000.

SILVA, N. M.; ROCHI-TELES, B. Moscas-das-frutas nos estados de Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.(Ed) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Ribeirão Preto: Holos Editora, p. 327, p. 203-209, 2000.

SILVA, W.R.; SILVA, R. A. Levantamento de moscas-das-frutas e de seus parasitóides no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 265-268, 2007.

SILVA, R. A.; NASCIMENTO, D. B.; DEUS, E. D. G.; SOUZA, G. D.; OLIVEIRA, L. P. S. Hospedeiros e parasitóides de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Itaubal do Pírrim, Estado do Amapá, Brasil. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, 2007a.

SILVA, R. A.; XAVIER, S. L. O.; SOUZA-FILHO, M. F.; SILVA, W. R.; NASCIMENTO, D. B.; DEUS, E. D. A. G. Frutíferas hospedeiras e parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) na Ilha de Santana, estado do Amapá, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 74, n. 3, p. 153-156, 2007b.

SILVA, N. M. O.; CARDOSO, J. S.; DELABIE, J. H. C.; SILVA, J. G. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) associated with umbu (*Spondias tuberosa*) in the Semiarid Region of Bahia, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 91, n. 4, p. 709-710, 2008.

SILVA, R. A.; LIMA, A. L.; XAVIER, S. L. O.; SILVA, W. R.; MARINHO, C. F.; ZUCCHI, R. A. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae), their hosts and parasitoids in southern Amapá State, Brazil. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 3, 2011a.

SILVA, L. N.; SANTOS, M. S.; DUTRA, V. S.; ARAÚJO, E. L.; COSTA, M. A.; SILVA, J. G. First survey of fruit fly (Diptera: Tephritidae) and parasitoid diversity among Myrtaceae fruit across the state of Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 757-764, 2011b.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. Ocorrência e hospedeiros de *Ceratitis capitata* na Amazônia brasileira. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira e inimigos naturais**, Embrapa: Amapá, p. 198-204, p. 299, 2011c.

SOUZA, J. F.; SOUZA, S. A.; NASCIMENTO, S. A.; FERRARA, F. A. A.; CASSINO, P. C. R.; RODRIGUES, W. C. **Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em plantas cítricas no município de Araruama, Estado do Rio de Janeiro**. Anais do I Congresso de Pesquisa Científica da UFRRJ, v. 1, n. 1, p. 55-57, 2003.

SOUZA, J. F.; SOUZA, S. A. S.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; FERRARA, F. A. A.; NASCIMENTO, S. A.; RODRIGUES, W. C.; CASSINO, P. C. R. Diversidade de moscas-das-frutas em pomares de citros no município de Araruama, RJ. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, 2008a.

SOUZA, A. J. B.; LIMA, M. G. A.; GUIMARÃES, J. A.; FIGUEREDO, A. E. Q. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às plantas hospedeiras do pomar do campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 75, n. 1, p. 21-27, 2008b.

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

SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Incidência de *Anastrepha obliqua* (Macquart) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in carambola (*Averrhoa carambola* L.) en ocho localidades del Estado de São Paulo, Brasil. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v. 29, n. 2, p. 367-371, 2000b.

SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas no estado de São Paulo: ocorrência e danos. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n. 1, p. 45-69, 2003.

SOUZA-FILHO, Z. A.; ARAÚJO, E. L.; GUIMARÃES, J. A.; SILVA, J. G. Endemic parasitoids associated with *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) infesting guava (*Psidium guajava*) in southern Bahia, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 90, n. 4, p. 783-785, 2007.

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

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

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; OLIVEIRA, I.; MOLINA, R. M. S.; ZUCCHI, R. A. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the Cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 4, p. 515-524, 2002.

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; MOLINA, R. M. S.; OLIVEIRA, I.; ZUCCHI, R. A.; CANAL, N. A.; DÍAZ, N. B. Larval endoparasitoids (Hymenoptera) of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) reared from fruits of the Cerrado of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 2, p. 181-186, 2003.

UCHÔA, M. A.; NICÁCIO, J. N. New records of Neotropical fruit flies (Tephritidae), lance flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and their host plants in the South Pantanal and adjacent areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 103, p. 723-733, 2010.

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

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2005.

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

URAMOTO, K.; MARTINS, D. S.; LIMA, R. C. A.; ZUCCHI, R. A. Host plant record for the fruit flies, *Anastrepha fumipennis* and *A. nascimentoi* (Diptera, Tephritidae). **Journal of Insect Science**, v. 8, n. 45, p. 1-4, 2008b.

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

WHARTON, R. A.; YODER, M. J. Parasitoids of Fruit-Infesting Tephritidae. 2013. Disponível em: <<http://paroffit.org>>. Acesso em: 18 out. 2014.

WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. M. **Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics**. CAB International. Oxon, UK. p. 601, 1994.

ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: SOUZA, H. M. L. (org.). **Moscas-das-frutas no Brasil**. Campinas: Fundação Cargil, 1988.

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

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de**

importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado Ribeirão Preto: Holos, p. 41-48, 2000b.

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

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

ZUCCHI, R. A. 2008. Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Available in: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>, updated on October 03, 2014. Acesso em: 20 nov. 2014.

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

ZUCCHI, R. A. 2012. Fruit flies in Brazil - Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly. Available in: <www.lea.esalq.usp.br/ceratitis/>, updated on August 11, 2014. Acesso em: 25 ago. 2014.

ANEXOS

Anexo A - Principais estados produtores de frutas frescas do Brasil (2011).

Principais Estados	Produção (T)	Percentual De Produção (%)	Ranking Nacional
São Paulo	20.003.523	42,0%	1°
Bahia	5.568.065	11,7%	2°
Rio Grande do Sul	2.836.321	6,0%	3°
Ceará	2.496.051	5,2%	4°
Minas Gerais	2.430.516	5,1%	5°
Paraná	1.602.222	3,4%	6°
Santa Catarina	1.591.276	3,3%	7°
Pará	1.542.198	3,2%	8°
Pernambuco	1.449.284	3,0%	9°
Rio Grande do Norte	1.329.707	2,8%	10°
Outros	2.459.692	5,2%	
Brasil	47.599.441	100,0%	

Fonte: IBGE; Elaboração: ADECE(2013).

Anexo B - Exportações de Frutas Brasileiras por Estados - 2008 a 2012
(US\$ Milhões)

Estados	2008		2009		2010		2011		2012	
	US\$ FOB	Part. (%)	US\$ FOB	Part. (%)	US\$ FOB	Part. (%)	US\$ FOB	Part. (%)	US\$ FOB	Part. (%)
Ceará	278,1	28,8%	292,7	35,6%	281,6	32,2%	278,6	31,0%	257,0	30,1%
Bahia	152,2	15,8%	113,7	13,9%	131,0	15,0%	138,0	15,4%	131,3	15,4%
Pernambuco	140,3	14,5%	94,3	11,5%	131,9	15,1%	148,5	16,5%	129,3	15,1%
R. G. Norte	143,3	14,8%	118,3	14,4%	125,5	14,3%	135,6	15,1%	126,4	14,8%
São Paulo	97,8	10,1%	80,9	9,9%	82,4	9,4%	94,1	10,5%	89,9	10,5%
R. G. Sul	44,3	4,6%	41,8	5,1%	36,8	4,2%	32,6	3,6%	42,9	5,0%
Espírito Santo	22,1	2,3%	19,6	2,4%	22,2	2,5%	23,2	2,6%	22,5	2,6%
Santa Catarina	54,4	5,6%	35,2	4,3%	37,1	4,2%	21,0	2,3%	19,7	2,3%
Pará	8,3	0,9%	6,2	0,8%	7,1	0,8%	3,9	0,4%	15,6	1,8%
Amazonas	7,3	0,8%	3,9	0,5%	4,2	0,5%	4,5	0,5%	6,6	0,8%
Paraíba	3,1	0,3%	3,1	0,4%	3,4	0,4%	3,2	0,4%	3,6	0,4%
Minas Gerais	2,4	0,3%	2,8	0,3%	3,5	0,4%	6,2	0,7%	2,8	0,3%
Acre	4,6	0,5%	1,9	0,2%	2,6	0,3%	5,1	0,6%	2,8	0,3%
Sergipe	0,0	0,0%	1,5	0,2%	2,6	0,3%	1,7	0,2%	1,8	0,2%
Rio de Janeiro	0,1	0,0%	0,0	0,0%	0,4	0,0%	0,2	0,0%	0,7	0,1%
Rondônia	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,8	0,1%	0,5	0,1%
Piauí	5,4	0,6%	2,8	0,3%	1,7	0,2%	0,4	0,0%	0,4	0,1%
Paraná	0,8	0,1%	0,9	0,1%	0,6	0,1%	0,7	0,1%	0,4	0,1%
Alagoas	0,0	0,0%	0,1	0,0%	0,1	0,0%	0,0	0,0%	0,1	0,0%
Goiás	0,7	0,1%	0,6	0,1%	0,6	0,1%	0,3	0,0%	0,0	0,0%
Mato Grosso do Sul	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Amapá	0,1	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Distrito Federal	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,1	0,0%	0,0	0,0%
Tocantins	0,0	0,0%	0,4	0,1%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Maranhão	0,0	0,0%	0,3	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Mato Grosso	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Brasil	965,6	100,0%	821,3	100,0%	875,2	100,0%	898,6	100,0%	854,6	100,0%

Fonte: SECEX/MDIC. Elaboração: IPECE (2013).

Anexo C - Área, produção, rendimento médio das frutas na região do Baixo Jaguaribe-CE por cultura, 2013.

Cultura	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rend. Médio (kg/ha)
Abacaxi	150	150	8815	60.167
Ata	20	20	64	3.200
Acerola	244	244	1.533	6.181
Banana	6.500	6.420	144.115	19.680
Caju Comum	16.474	16.474	4.972	301
Caju Anão	14.981	14.780	9.152	610
Precoce				
Coco Água	163	160	1.484	9.163
Coco Seco	1.201	1.185	10.159	7.026
Goiaba Irrigada	496	486	5.937	12.389
Graviola	23	23	170	7.421
Laranja	221	216	2.759	12.495
Limão	457	457	3.239	8.767
Mamão	137	137	9.368	62.825
Manga	454	404	4.772	11.792
Maracujá	20	20	300	15.000
Melancia	0	1.305	48.825	38.875
Melão	7.310	7.310	212.020	28.625
Uva de mesa	7	7	36	5.143
Total	48.858	49.798	467.720	

Fonte: IBGE; Elaboração: ADECE (2013).

ANEXO D- Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica para o ano 2010.

Dia	JANEIRO			FEVEREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO			JUNHO			JULHO			AGOSTO			SETEMBRO			OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZEMBRO		
	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT			
	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)			
1	26,01	81,10	3,00	27,43	73,70	-	28,46	69,38	-	27,01	81,70	14,20	26,92	81,70	0,20	24,89	81,20	-	26,93	59,36	11,60	27,50	54,44	-	27,62	64,20	-	27,49	62,28	-	28,12	58,14	0,80			
2	25,20	83,50	1,00	26,72	78,60	1,60	28,43	69,88	0,20	25,96	86,10	9,00	26,90	79,60	-	25,22	77,40	-	27,63	58,03	0,00	27,28	54,03	-	27,54	64,19	-	27,96	63,39	-	28,08	59,24	-			
3	25,78	80,40	5,00	27,65	73,20	0,80	28,45	71,50	-	27,08	78,90	20,20	26,08	83,00	-	24,95	81,20	-	27,48	56,92	6,00	26,83	58,27	0,40	27,73	67,99	-	27,65	61,57	-	27,07	49,46	-			
4	27,23	72,60	0,20	28,33	70,40	0,60	28,36	73,00	-	26,95	81,00	36,60	27,15	75,90	-	24,92	76,20	-	27,15	60,60	3,80	26,67	55,88	-	28,39	65,18	-	27,34	67,42	-	28,70	56,15	-			
5	27,19	70,80	-	28,77	67,03	2,00	28,49	71,30	-	26,91	82,00	5,40	26,65	80,50	-	24,95	77,10	-	26,81	57,92	2,60	26,96	58,78	-	28,09	59,72	0,40	27,94	62,40	-	29,00	59,26	-			
6	27,51	69,79	-	28,01	69,42	-	28,44	73,10	-	27,38	80,30	0,20	27,07	79,60	-	25,17	78,50	0,80	27,12	54,93	9,40	26,82	59,65	-	27,37	59,49	-	27,93	64,16	-	29,10	52,37	-			
7	27,63	68,36	0,60	28,58	69,40	-	28,60	71,90	-	27,34	80,50	0,00	27,76	72,70	-	24,40	78,50	-	27,05	56,06	0,20	26,59	52,74	0,60	27,93	58,78	0,20	28,30	61,24	-	28,40	59,03	-			
8	27,64	69,93	2,60	27,70	74,90	-	28,20	73,70	-	28,51	86,40	2,20	26,87	73,60	0,20	23,89	71,50	0,20	26,56	62,36	0,00	26,91	51,72	-	27,75	59,04	-	28,48	61,90	-	29,00	66,77	-			
9	26,06	77,00	18,80	27,15	81,10	0,40	28,99	69,00	-	25,96	88,60	5,60	27,42	76,00	-	24,47	78,10	-	26,54	58,69	0,00	27,10	56,90	-	27,69	59,68	0,60	28,54	60,09	-	28,50	48,29	2,60			
10	25,46	84,00	0,80	25,96	84,70	26,20	28,74	68,91	-	25,96	86,80	0,80	27,38	73,30	-	26,06	76,80	-	26,89	59,69	12,00	27,41	61,09	-	27,91	62,85	-	27,64	54,88	-	28,40	60,88	0,80			
11	27,47	72,30	-	27,02	75,00	-	28,27	72,10	-	26,91	82,40	5,40	27,46	76,80	-	25,63	77,00	0,40	27,38	58,07	3,20	28,08	59,69	-	28,09	64,09	-	27,92	57,23	-	28,70	67,48	-			
12	27,45	70,80	-	27,63	73,80	-	29,10	69,96	-	28,43	74,40	0,00	27,35	80,10	-	25,24	73,50	0,20	27,16	49,53	5,60	27,47	55,14	-	28,29	61,17	-	28,00	64,96	-	27,15	73,48	46,00			
13	27,26	69,78	-	26,84	78,70	-	28,46	73,00	6,40	28,45	79,40	0,00	26,88	85,60	0,40	24,48	81,80	1,20	27,19	49,75	43,60	27,07	56,14	-	28,72	58,35	-	28,61	61,99	-	28,40	75,92	-			
14	27,27	70,60	-	27,20	76,80	10,20	28,93	70,90	-	25,61	87,40	1,60	27,15	75,10	0,20	24,46	76,30	0,80	27,74	64,49	0,00	26,97	49,68	7,00	27,69	56,14	-	28,38	56,01	-	28,60	59,31	-			
15	27,76	69,64	-	25,69	84,90	14,60	28,17	72,20	1,80	28,43	74,40	0,00	27,57	70,80	1,00	24,22	78,90	-	26,99	65,36	0,00	26,40	58,65	0,00	27,39	55,86	-	27,99	55,65	-	28,20	60,57	-			
16	28,64	65,63	2,00	26,76	77,60	0,20	29,04	63,75	0,20	27,25	76,30	0,60	27,74	67,30	0,20	24,96	82,10	0,60	27,34	63,29	5,60	27,43	56,74	0,00	27,97	54,29	1,60	28,18	54,66	-	28,08	62,41	-			
17	26,53	75,60	25,60	27,39	77,10	-	28,55	64,41	-	26,25	85,00	2,00	27,75	67,55	0,20	24,75	84,00	-	27,68	62,76	9,20	27,21	61,43	0,00	27,82	53,55	-	27,83	55,69	0,40	27,94	65,32	-			
18	26,11	78,90	8,20	27,63	72,80	-	28,88	65,61	-	26,33	83,10	0,20	28,04	70,30	-	24,48	87,30	1,60	27,20	67,48	17,20	27,68	53,87	3,00	27,26	58,32	-	28,40	56,29	0,20	27,79	65,62	-			
19	27,95	71,80	1,00	28,46	71,20	-	26,55	80,10	23,00	26,93	82,10	1,00	27,53	68,49	-	25,04	81,20	0,60	27,21	62,36	0,00	27,09	55,77	6,80	28,03	54,32	-	28,03	63,07	-	27,57	63,12	-			
20	26,29	76,60	1,00	28,31	71,70	1,80	26,09	85,40	8,40	27,50	80,00	0,20	28,10	69,43	-	24,78	78,60	0,20	27,50	59,06	0,40	26,71	51,86	5,80	27,84	56,13	-	27,71	66,65	-	27,77	68,26	-			
21	26,50	78,50	10,60	28,04	68,92	-	25,30	89,00	0,60	27,92	78,30	0,00	27,75	72,20	-	24,37	75,50	-	26,74	61,15	0,00	26,76	54,46	0,20	27,62	57,30	-	27,63	69,18	-	27,94	65,06	-			
22	27,74	70,90	-	28,38	71,70	-	26,97	79,90	2,60	27,05	82,10	0,00	27,97	70,10	-	24,40	78,50	-	26,74	60,91	0,20	27,44	59,11	0,80	27,99	53,08	1,00	27,93	68,58	-	27,82	64,41	-			
23	28,03	67,70	0,80	28,39	72,30	1,00	28,39	71,00	-	26,30	85,70	0,00	28,26	74,50	-	24,48	87,30	1,60	26,24	68,10	2,00	26,93	66,02	0,60	28,39	53,42	-	27,22	71,50	-	27,63	63,26	-			
24	28,04	69,47	-	28,26	73,40	-	28,55	71,00	-	26,93	79,60	0,40	28,80	69,86	-	25,04	81,20	0,60	27,13	64,37	11,60	26,86	61,63	0,00	28,01	51,04	0,40	23,97	90,90	0,60	27,68	62,91	-			
25	27,99	70,30	-	28,46	73,00	-	27,75	73,90	-	26,45	79,40	0,00	28,81	64,91	-	24,78	78,60	0,20	27,46	52,36	4,60	27,87	56,51	0,00	27,44	54,42	-	26,90	76,60	-	27,70	71,79	28,00			
26	27,07	78,50	19,20	29,08	69,22	-	26,48	78,80	-	27,45	73,80	0,00	27,97	69,84	-	24,37	75,50	-	26,80	60,52	4,60	27,75	57,24	0,20	27,91	56,18	-	27,85	67,64	0,20	28,03	64,56	0,40			
27	25,97	82,70	74,60	28,79	70,30	-	28,22	74,40	-	27,58	77,90	0,20	28,95	65,33	-	24,40	78,50	-	27,03	60,06	0,20	27,85	59,41	0,00	28,00	56,93	-	27,57	70,40	-	28,25	64,68	-			
28	25,31	85,40	7,40	28,34	70,20	0,60	26,49	82,80	0,80	27,90	76,00	1,00	28,39	70,10	-	25,22	77,40	-	27,17	57,78	0,00	27,84	60,12	0,00	28,25	52,56	0,40	26,74	76,20	-	28,64	62,20	0,20			
29	27,01	76,00	2,80				27,13	78,70	0,40	27,51	75,90	0,00	28,66	68,88	-	24,95	81,20	-	27,86	52,02	4,60	27,45	60,48	0,00	27,91	60,55	-	27,10	72,40	-	28,03	66,63	0,20			
30	27,46	74,20	-				28,38	74,20	0,20	27,61	75,30	0,00	29,18	65,34	-	24,92	76,20	-	27,41	50,50	2,20	27,61	63,37	1,40	27,81	62,91	0,20	27,23	71,90	-	27,79	67,39	-			
31	27,26	74,90	-				28,74	71,60	0,40				26,19	83,80	0,4				*	26,48	56,57	10,60	27,65	57,37	0,20				27,33	69,27	-	*	28,35	63,16	-	
Méd. M	26,99	74,44	185,20	27,75	73,97	60,00	28,05	73,37	45,00	27,00	80,68	106,80	27,64	73,62	2,80	24,80	78,90	9,00	27,15	60,51	73,00	27,21	57,60	124,00	27,53	56,05	4,60	27,65	65,07	2,60	27,97	63,19	0,80	28,52	60,65	170,00

Fonte: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFCE.
Campus Limoeiro do Norte –CE.

ANEXO E - Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica para o ano 2011.

Dia	JANEIRO			FEVEREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO			JUNHO			JULHO			AGOSTO			SETEMBRO			OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZEMBRO		
	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT			
	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)			
1	28,49	76,40	4,10	28,07	71,40	4,10	24,34	92,10	13,70	27,22	89,90	-	24,60	87,89	11,50	24,91	83,80	-	25,26	78,19	-	25,70	63,54	-	27,03	58,75	0,00	27,38	56,66	-	27,26	69,85	-	27,14	67,95	-
2	27,23	67,85	12,80	26,98	79,10	12,80	24,92	88,60	-	28,82	89,90	-	24,00	88,60	0,80	24,86	80,37	-	25,45	76,02	-	25,50	66,78	-	27,26	59,22	0,00	27,67	59,59	-	26,69	71,30	-	27,66	65,51	-
3	27,72	65,43	0,40	27,83	74,20	0,40	26,33	81,40	-	24,94	89,00	6,70	25,65	87,30	21,30	24,83	80,40	-	25,50	71,93	-	25,00	65,64	-	26,60	61,50	0,00	27,65	61,66	-	27,21	69,11	-	26,69	67,80	-
4	28,25	83,10	2,40	28,88	79,10	2,40	26,81	79,90	43,20	25,92	84,10	5,20	24,25	93,20	61,10	24,96	83,60	-	24,83	72,27	-	25,40	65,65	-	27,06	58,83	0,00	27,37	62,05	-	26,93	72,40	-	26,30	68,63	-
5	27,96	65,90	-	27,27	84,50	-	27,66	72,50	-	25,34	88,80	4,60	24,80	93,30	34,00	25,50	82,67	-	25,23	72,48	-	25,00	62,86	-	26,78	61,30	0,00	27,63	58,42	-	27,49	67,02	-	27,35	66,50	-
6	28,74	64,97	12,00	26,70	73,60	12,00	27,48	71,10	-	26,08	83,60	-	25,78	84,70	-	25,46	81,37	-	25,24	73,94	2,30	25,95	59,81	-	26,96	59,28	0,00	27,08	59,81	-	27,71	64,41	-	27,78	61,59	-
7	28,49	61,67	-	28,43	65,74	-	27,57	73,10	2,00	27,12	89,70	-	28,36	81,00	-	25,38	79,93	-	24,65	75,87	-	25,60	66,80	-	27,11	59,12	0,00	27,38	62,97	-	27,33	65,36	-	27,56	63,60	-
8	28,19	61,71	-	28,52	68,75	-	27,39	72,10	-	27,10	89,60	-	25,76	83,30	1,50	25,06	79,63	-	24,86	75,53	-	25,30	69,26	-	27,46	55,21	0,00	27,71	60,32	-	26,98	67,04	-	27,52	61,30	-
9	28,49	58,74	-	29,15	63,12	-	27,56	71,60	7,40	28,89	90,40	-	25,65	84,70	-	25,51	77,70	-	25,18	73,51	-	25,70	68,84	-	27,17	56,84	0,00	27,39	61,45	-	27,80	61,49	-	27,20	61,03	-
10	27,33	64,49	-	28,64	63,04	-	27,07	74,40	9,10	25,90	90,00	13,40	25,76	81,00	4,00	25,40	77,70	-	25,09	75,71	-	26,00	65,91	-	27,16	58,11	0,00	27,76	58,15	-	27,21	64,11	-	27,27	63,84	-
11	27,96	58,57	-	28,38	67,39	-	27,01	77,40	17,60	25,67	86,60	5,20	26,18	81,70	0,80	25,42	78,40	-	25,56	73,39	-	26,30	65,91	-	27,22	57,41	0,00	27,84	55,65	-	27,28	65,68	-	27,00	68,85	-
12	29,04	70,40	-	28,36	76,60	-	27,78	72,60	1,30	26,92	92,10	0,50	28,94	76,80	-	25,46	76,33	-	25,76	71,65	6,50	25,70	67,78	-	27,41	56,21	0,00	27,70	56,15	-	27,91	63,66	-	27,44	70,50	-
13	28,19	76,40	39,20	26,69	74,20	39,20	26,61	79,40	10,50	25,34	93,00	2,30	26,12	76,80	-	25,43	77,37	-	25,17	75,57	21,20	26,05	64,10	-	27,23	56,08	0,00	27,76	56,00	-	27,69	63,32	-	26,79	72,40	-
14	26,64	67,85	9,20	25,62	84,20	9,20	25,67	84,60	0,90	26,08	84,30	6,50	26,28	78,50	-	25,29	78,47	-	25,45	70,96	-	26,00	58,33	-	26,81	58,22	0,00	27,64	57,53	-	27,62	62,92	-	27,42	70,00	-
15	25,04	65,43	6,30	26,01	81,40	6,30	27,17	77,60	5,50	27,71	85,90	-	25,95	80,10	-	25,69	78,13	-	25,65	71,92	-	26,20	60,06	-	27,20	59,15	0,00	27,87	57,91	-	27,25	66,24	-	27,10	66,24	-
16	27,33	69,61	21,00	25,12	87,10	21,00	27,38	73,10	12,70	24,84	89,50	5,50	26,31	80,70	0,60	25,70	78,68	-	25,41	74,81	-	25,20	65,87	-	27,25	59,33	0,00	27,93	56,22	-	27,40	64,86	-	27,13	67,00	-
17	27,96	67,43	-	27,70	86,90	-	27,13	77,50	-	25,55	85,50	-	26,02	78,30	2,60	25,89	77,16	15,00	25,26	74,23	-	25,00	67,16	-	27,49	60,54	0,00	27,70	57,41	-	27,24	65,47	-	27,38	66,55	-
18	29,04	69,71	-	28,43	86,00	-	27,14	75,30	-	25,55	86,00	7,60	26,32	78,90	6,70	25,08	80,53	-	25,38	73,09	55,30	24,85	62,48	-	27,63	58,97	0,00	27,29	61,81	-	27,32	68,81	-	27,57	62,82	-
19	28,04	69,10	6,50	28,36	85,30	6,50	27,07	78,70	-	25,65	84,20	1,10	25,80	76,80	-	25,30	75,43	-	25,52	74,22	89,90	28,00	63,28	-	27,51	57,87	0,00	27,74	60,45	-	27,16	70,20	-	27,29	63,37	-
20	26,56	65,90	9,56	27,66	92,30	9,60	25,80	85,10	-	26,93	96,80	-	26,30	76,80	-	25,37	74,59	-	25,53	70,62	-	25,20	64,72	-	27,25	58,34	0,00	27,39	62,17	20,80	27,20	67,95	-	27,72	65,04	-
21	28,30	64,97	25,40	24,68	84,30	25,40	25,99	82,90	-	27,99	95,00	-	26,19	77,10	-	24,72	73,13	-	25,55	70,73	-	25,50	63,85	-	27,19	59,69	0,00	27,63	60,57	2,00	27,06	67,63	-	28,36	64,22	-
22	27,77	61,67	1,40	25,34	81,70	1,40	25,30	85,30	-	28,20	87,90	-	26,70	78,00	-	24,80	74,98	-	25,78	73,18	-	25,40	68,78	-	27,57	59,43	0,00	28,13	59,15	-	27,69	63,13	-	27,83	66,80	-
23	27,31	61,71	-	24,33	91,50	-	24,47	90,20	-	26,25	92,40	-	26,26	77,60	3,60	25,68	74,30	-	24,91	75,29	-	25,90	64,02	-	27,23	59,66	0,00	27,82	62,09	-	27,39	65,39	-	27,39	72,00	-
24	27,59	89,40	-	26,44	80,60	-	25,43	86,90	6,50	27,02	90,70	-	26,19	76,80	0,50	25,82	73,88	-	25,80	69,18	-	25,45	62,82	-	26,91	62,32	0,00	27,94	58,37	-	27,28	66,01	-	27,84	66,54	-
25	28,14	76,40	-	27,36	77,80	-	26,13	84,70	1,20	25,34	94,30	25,50	26,70	76,80	1,20	25,62	69,27	-	25,88	70,77	-	25,10	61,70	1,10	27,19	60,97	0,00	27,52	58,78	-	27,43	64,47	-	27,77	65,57	-
26	27,23	67,85	14,90	27,66	74,00	14,90	25,58	87,20	-	26,08	91,10	5,00	27,59	77,90	-	25,22	72,04	-	25,78	71,29	-	24,60	63,38	-	27,10	60,35	0,00	27,56	58,55	-	27,18	65,51	-	26,31	72,90	-
27	27,72	65,43	-	26,87	73,90	-	26,86	83,20	-	27,55	96,30	-	26,94	78,60	-	24,81	75,97	-	25,67	71,94	-	24,90	62,05	-	27,46	57,72	0,00	27,58	62,20	-	26,69	66,65	-	27,67	65,04	-
28	28,25	69,71	28,50	26,51	76,80	25,50	27,26	78,50	2,70	25,14	92,20	1,50	26,88	82,00	-	25,75	71,73	-	25,36	65,65	-	25,50	60,72	-	27,54	56,94	0,00	27,90	69,58	-	27,50	67,20	-	27,63	65,59	-
29	27,72	69,10	-	26,79	81,20	-	25,65	96,40	-	26,55	96,40	-	26,55	75,70	-	25,49	70,27	-	25,68	65,86	-	25,30	63,65	-	27,41	57,29	0,00	27,82	63,07	-	27,53	66,60	-	27,10	70,10	-
30	25,76	65,90	-	27,45	75,50	-	25,96	96,50	17,50	26,38	76,80	-	25,42	71,23	-	26,24	66,44	-	25,90	64,84	-	27,21	57,28	0,00	27,07	66,30	-	28,11	63,49	-	27,68	71,00	-			-
31	26,13	64,97	-	27,93	72,90	-				*	27,02	76,80	-						26,17	61,91		25,30	62,70	-				27,18	68,36	-	27,41	66,24	*	28,06	68,98	-
Ed. Men	27,70	67,99	193,66	27,21	78,02	190,70	26,62	79,57	134,30	26,43	90,06	108,10	26,07	80,79	150,20	25,33	76,96	15,00	25,45	72,20	175,20	25,56	64,30	1,10	27,21	58,73	0	27,64	59,59	22,80	27,43	66,12	*	27,39	68,47	-

Fonte: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFCE
Campus Limoeiro do Norte -CE

ANEXO F- Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica para o ano 2012.

Dia	JANEIRO			FEVEREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO			JUNHO			JULHO			AGOSTO			SETEMBRO			OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZEMBRO				
	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT					
	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)	Méd.(°C)	Méd.(%)	(mm)					
1	27,63	69,53	-	27,49	65,51	15,80	26,15	71,20	-	28,73	69,16	-	27,14	69,42	-	27,28	68,46	-	25,24	73,00	-	25,75	66,99	-	26,70	63,37	-	26,74	56,62	-	27,21	67,57	-	27,21	67,57	-		
2	26,82	71,90	-	27,22	65,18	2,20	26,66	70,10	-	26,63	76,80	-	27,23	70,50	-	25,56	81,00	-	22,31	94,50	-	24,68	72,70	-	26,40	62,12	-	27,40	59,69	-	27,27	66,12	-	27,27	66,12	-		
3	28,05	65,59	-	27,97	61,78	41,40	26,67	73,50	-	27,00	74,40	-	27,33	67,30	-	28,46	65,55	-	28,14	62,84	-	26,01	69,04	-	26,60	58,75	-	27,62	58,84	-	26,90	69,15	-	26,90	69,15	-		
4	27,84	66,37	-	28,05	59,84	14,80	26,34	74,70	0,20	26,60	76,40	-	27,61	65,65	-	26,53	71,00	-	26,86	60,34	-	27,52	56,18	-	26,65	60,22	-	27,78	57,92	-	26,73	69,46	-	26,73	69,46	-		
5	27,13	68,75	-	28,30	58,00	2,40	26,06	78,00	1,80	26,36	77,20	102,40	27,08	62,31	2,60	27,00	68,68	-	26,45	61,49	-	26,06	70,20	-	26,96	55,66	-	27,41	60,26	-	27,18	70,30	-	27,18	70,30	-		
6	27,57	68,56	-	28,11	60,47	5,00	26,63	73,60	-	28,42	66,23	-	27,15	66,32	0,40	27,05	68,87	-	27,42	58,55	-	26,76	68,02	-	26,57	60,35	-	27,37	56,04	-	27,11	67,50	-	27,11	67,50	-		
7	27,72	67,34	-	28,78	58,73	-	26,71	74,00	-	26,05	72,90	-	27,53	67,42	-	27,83	72,60	-	28,07	59,08	-	26,01	59,70	-	27,14	57,09	-	27,38	58,41	-	26,77	67,01	-	26,77	67,01	-		
8	28,24	65,12	-	27,92	62,53	1,60	26,07	79,00	0,20	27,04	72,70	0,20	27,91	64,53	1,00	29,43	59,84	-	28,23	59,15	-	25,89	60,08	-	26,45	55,65	-	28,30	56,59	-	26,91	65,20	-	26,91	65,20	-		
9	27,54	70,70	-	27,53	71,60	-	24,95	80,60	0,20	26,84	73,30	0,20	27,94	62,60	-	27,49	65,05	-	27,62	64,61	-	25,64	68,95	-	26,31	56,49	-	28,31	54,40	-	27,10	63,71	-	27,10	63,71	-		
10	27,61	62,82	-	26,86	75,40	10,20	24,80	83,60	-	26,47	71,70	-	27,57	62,45	-	27,42	67,35	-	26,12	66,00	-	26,06	70,20	-	26,61	59,61	-	27,81	53,09	-	26,94	63,06	-	26,94	63,06	-		
11	28,10	62,42	-	27,56	69,17	0,20	24,70	82,50	-	26,67	72,30	-	27,42	69,02	-	27,16	66,43	-	26,87	64,37	-	26,65	62,01	-	27,64	58,76	-	27,10	61,25	-	27,22	61,30	-	27,22	61,30	-		
12	28,50	63,73	-	27,33	65,03	-	26,57	74,70	-	27,13	71,00	-	27,12	69,78	-	27,04	67,24	-	26,83	63,85	-	27,52	56,18	-	26,80	61,05	-	26,72	67,81	-	27,55	59,00	-	27,55	59,00	-		
13	28,35	66,43	-	25,66	74,90	11,20	26,33	77,10	-	25,77	79,80	0,60	27,80	69,66	-	25,51	76,70	-	26,62	66,71	-	26,06	70,20	-	26,74	58,77	-	27,21	64,11	-	28,11	59,78	-	28,11	59,78	-		
14	28,42	64,64	-	26,75	72,00	0,20	25,38	86,40	-	25,55	82,90	0,40	27,50	71,60	-	25,91	79,20	-	27,07	67,27	-	26,83	62,57	-	27,07	65,66	-	27,16	64,12	-	27,43	66,92	-	27,43	66,92	-		
15	28,73	59,71	-	25,82	76,40	59,20	26,55	79,40	-	26,58	76,10	0,20	27,78	70,00	0,40	25,39	67,21	-	26,25	68,75	-	27,20	63,11	-	27,37	63,15	-	26,76	61,57	-	27,10	66,94	-	27,10	66,94	-		
16	27,23	62,82	-	26,13	76,70	-	26,71	75,90	1,40	26,16	80,70	-	27,42	67,28	0,20	23,60	84,80	-	26,51	64,39	-	26,51	64,39	-	26,43	61,31	-	27,52	60,73	-	26,58	70,70	-	26,58	70,70	-		
17	27,93	64,91	-	22,54	92,60	-	26,26	72,30	-	26,36	77,70	-	26,82	71,70	-	25,91	77,80	-	26,55	64,59	-	26,55	64,59	-	27,21	56,08	-	27,35	65,63	-	27,60	63,80	-	27,60	63,80	-		
18	27,32	69,49	-	24,42	83,80	0,20	26,46	78,30	-	26,91	75,20	-	27,18	72,50	-	26,84	68,67	-	26,39	70,00	-	26,39	70,00	-	27,15	60,18	-	28,07	59,54	-	27,48	64,56	-	27,48	64,56	-		
19	25,93	75,10	-	21,05	96,20	-	26,10	80,90	0,40	26,49	77,00	-	27,10	71,50	-	26,77	71,10	-	26,93	58,58	-	26,93	58,58	-	27,49	62,20	-	27,15	60,91	-	28,35	64,04	-	28,35	64,04	-		
20	26,14	77,20	26,90	21,66	86,90	1,60	26,74	74,00	0,40	27,12	74,30	-	27,08	69,52	-	27,77	68,47	-	29,24	51,66	-	29,24	51,66	-	27,58	60,80	-	27,46	62,18	-	28,51	60,93	-	28,51	60,93	-		
21	26,87	72,20	-	24,25	78,00	-	26,58	72,40	-	27,48	72,50	-	26,96	70,60	5,80	26,96	69,51	-	28,50	52,80	-	28,50	52,80	-	29,51	52,86	-	27,23	63,73	-	28,67	59,75	-	28,67	59,75	-		
22	26,75	70,50	-	26,04	74,60	-	25,84	81,10	0,20	27,39	74,90	0,40	27,63	62,96	-	27,71	68,53	-	29,16	50,59	-	29,16	50,59	-	27,00	57,94	-	27,28	61,54	-	27,43	64,61	-	27,43	64,61	-		
23	25,76	78,80	23,00	25,98	74,30	-	27,12	71,30	-	25,82	79,30	0,40	27,69	64,87	-	25,90	75,20	-	30,14	45,70	-	30,14	45,70	-	26,54	63,92	-	27,82	61,13	-	28,14	63,62	-	28,14	63,62	-		
24	26,32	75,80	-	25,85	76,60	-	26,80	76,00	-	27,00	75,20	0,60	26,97	68,63	-	26,36	73,30	-	29,01	47,70	-	29,01	47,70	-	27,14	63,72	-	28,00	62,05	-	28,48	65,16	-	28,48	65,16	-		
25	27,19	69,68	-	24,39	85,20	-	26,15	80,50	-	26,82	69,08	-	26,24	73,00	0,40	26,74	68,65	-	27,99	55,33	-	27,99	55,33	-	27,95	57,90	-	27,67	61,89	-	28,28	62,82	-	28,28	62,82	-		
26	26,79	69,54	1,00	25,33	77,90	-	25,73	81,80	0,20	26,31	71,10	-	26,65	71,30	0,60	25,22	77,50	-	28,98	46,03	-	28,98	46,03	-	27,64	53,63	-	28,09	60,11	-	28,04	66,30	-	28,04	66,30	-		
27	26,88	71,80	-	24,67	84,00	-	25,94	77,10	-	26,83	71,20	-	27,44	69,74	-	25,45	72,90	-	26,40	73,20	-	26,40	73,20	-	27,24	55,22	-	27,46	60,85	-	27,78	67,34	-	27,78	67,34	-		
28	27,74	65,28	-	24,54	84,80	-	26,18	78,80	-	27,14	69,42	-	26,51	72,10	-	25,15	72,40	-	29,47	45,82	-	29,47	45,82	-	26,91	64,53	-	27,60	63,96	-	27,98	62,91	-	27,98	62,91	-		
29	26,94	69,08	-	25,91	77,50	-	25,97	80,10	2,00	27,23	70,50	-	29,82	55,56	-	27,60	64,84	-	29,19	39,93	-	29,19	39,93	-	27,06	67,96	-	27,52	64,40	-	27,60	64,79	-	27,60	64,79	-		
30	27,00	69,35	-	26,00	73,99	*	25,92	76,10	-	27,33	67,30	-	25,85	81,00	9,20	25,40	69,93	-	28,06	47,65	-	28,06	47,65	-	27,65	59,91	-	27,69	62,23	-	27,42	67,06	-	27,42	67,06	-		
31	27,43	67,29	-	*	28,73	69,16	-	26,81	73,94	*	28,63	60,52	0,20	26,61	70,96	*	28,83	46,85	-	28,83	46,85	-	*	28,83	46,85	-	*	28,83	46,85	-	*	28,60	61,18	-	*	28,60	61,18	-
Méd. Mens	27,37	68,47	50,90	25,91	74,60	166,00	26,25	76,91	7,00	26,74	74,10	105,40	27,36	68,11	20,80	26,61	70,96	-	27,47	59,72	*	27,29	59,26	*	27,08	59,83	*	27,54	60,27	*	27,53	64,91	*	27,56	64,79	*		

Fonte: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFCE

Campus Limoeiro do Norte -CE

ANEXO G- Dados meteorológicos de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica para o ano 2013.

Dia	JANERO			FEVEREIRO			MARÇO			ABRIL			MAIO			JUNHO			JULHO			AGOSTO			SETEMBRO			OUTUBRO			NOVEMBRO			DEZEMBRO		
	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT	Temp.	Umid.	PPT			
	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)	Méd. (°C)	Méd. (%)	(mm)			
1	28,02	63,98	-	28,48	63,61		28,85	90,30	2,20	28,81	61,33	-	24,79	80,80	0,20	25,96	69,12	0,20	25,48	70,40	-	25,98	65,23	-	26,96	67,28	-	27,34	59,86	-	27,62	63,29	-	28,55	58,64	-
2	28,57	64,12	-	28,59	63,13		29,35	79,40	9,20	28,72	64,04	3,00	25,81	80,10	-	25,71	77,70	-	25,44	76,00	-	25,85	68,08	-	27,55	58,85	-	27,37	63,53	-	28,04	66,56	-	28,38	60,73	-
3	28,58	62,93	-	29,19	61,53		28,87	81,10	2,20	28,50	66,35	-	26,59	73,40	0,40	26,63	74,50	-	23,49	85,90	12,20	26,11	62,36	-	26,97	60,68	-	27,61	62,73	-	27,93	67,48	-	28,02	65,65	-
4	28,11	69,08	-	28,65	61,65		29,18	85,60	-	28,36	71,20	5,00	26,89	75,50	-	26,42	77,20	-	22,56	88,70	7,80	26,08	66,29	-	27,11	65,78	-	27,37	62,72	-	25,42	80,20	-	28,13	68,32	-
5	26,47	74,60	29,00	28,62	62,18		29,48	87,00		28,36	67,93	-	27,02	73,80	-	25,33	83,60	4,20	24,07	76,00		26,80	62,23	-	27,60	65,88	-	27,35	62,98	-	27,01	70,90	-	27,45	70,60	-
6	27,06	71,10	-	27,65	71,10		29,39	84,10		28,44	67,58	-	26,80	76,30	-	23,99	85,80	3,80	26,03	71,00		28,23	60,04	-	27,40	65,35	-	27,47	64,74	-	27,88	64,59	-	27,32	70,50	-
7	27,63	70,00	-	28,58	64,24		27,74	90,30		28,41	72,00	-	26,47	79,60	22,40	25,42	74,40	0,20	25,50	75,80		25,88	63,54	-	27,62	60,72	-	27,57	67,16	-	27,93	61,92	-	27,54	68,30	-
8	28,27	65,72	-	29,25	62,23		28,75	82,00		27,64	78,10	0,60	26,29	79,90	-	25,81	75,30	-	25,41	74,30		26,14	61,01	-	27,13	63,88	-	27,44	67,64	-	27,79	63,64	-	27,86	67,74	-
9	28,56	64,62	-	29,68	59,99		28,18	86,90		28,38	73,40	1,00	26,73	81,10	-	25,80	77,10	0,40	26,09	76,30		25,89	67,45	-	27,01	63,34	-	28,12	63,16	-	28,14	64,09	-	28,01	63,32	-
10	28,59	63,00	-	29,42	59,21		28,40	90,70		28,29	69,36	0,20	26,49	78,20	-	26,44	69,59	0,40	25,85	68,99		26,89	68,21	-	27,89	58,12	-	28,27	59,77	-	27,71	66,43	-	27,34	63,81	-
11	28,18	65,85	-	29,31	62,19		29,18	92,20		28,22	67,77	-	26,73	74,10	-	26,33	72,20	-	25,39	64,97		26,74	65,17	-	27,60	61,41	-	28,22	56,87	-	26,84	66,98	-	27,13	66,47	-
12	28,29	64,01	-	29,56	60,68		28,37	92,60		29,01	65,80	0,40	26,74	74,60	0,60	25,94	76,70	7,40	25,33	78,20		26,58	64,95	-	27,70	52,70	-	28,30	55,07	-	27,25	65,41	-	26,49	71,70	-
13	28,25	62,26	-	29,31	60,85		29,08	88,60		28,59	69,23	0,20	27,19	72,90	-	24,81	84,20	-	25,47	75,90		26,56	65,26	-	27,47	53,38	-	27,39	61,48	-	27,27	64,46	-	27,24	69,01	-
14	28,82	59,71	-	28,48	67,07		29,21	86,50		27,93	66,92	2,60	26,02	81,40	1,20	25,70	78,70	1,40	24,97	83,00		26,77	68,70	-	27,26	62,01	-	27,27	60,86	-	27,45	60,69	-	27,55	69,87	-
15	28,30	67,89	-	27,01	74,30	18,50	28,88	89,20		27,79	74,40	0,20	25,37	80,90	-	25,97	77,30	0,20	24,66	77,40		26,83	68,29	-	27,52	64,81	-	27,47	59,31	-	27,44	60,35	-	27,61	66,69	-
16	28,04	67,44	-	27,87	71,00	21,50	28,83	80,40		27,70	75,90	0,20	26,82	74,10	-	26,92	72,30	-	24,72	78,50		26,89	64,33	-	28,02	61,24	-	28,07	61,22	-	26,91	62,45	-	27,40	69,77	-
17	28,17	71,10	-	24,45	89,10	18,70	29,04	87,60		27,39	78,30	7,40	26,85	77,40	4,40	26,83	71,60	-	25,43	77,00		26,70	65,24	-	27,62	59,88	-	27,94	61,98	-	26,90	60,40	-	27,35	69,36	-
18	28,41	66,41	-	24,28	86,70	17,60	28,42	90,70		26,05	84,00	1,80	25,86	82,70	-	26,72	72,20	-	25,64	75,60		27,52	64,76	-	27,38	61,67	-	28,12	60,65	-	27,43	59,33	-	27,12	71,50	-
19	28,44	69,08	-	25,28	82,30	18,40	25,81	95,00		26,89	78,80	22,60	25,87	78,60	-	27,10	71,00	1,20	25,85	75,80		26,63	67,12	-	27,77	60,75	-	27,63	62,74	-	27,01	66,33	-	27,09	72,90	-
20	28,17	72,30	-	27,40	68,06	7,60	27,18	96,30		22,44	92,40	33,00	26,28	70,00	-	26,32	70,50	-	25,88	70,30		27,11	65,17	-	27,89	57,78	-	27,03	64,43	-	28,01	62,46	-	23,53	91,50	23,80
21	25,90	84,00	-	27,86	67,68		28,03	92,60		23,98	87,40	11,20	26,17	81,40	-	26,54	73,90	34,20	26,26	72,70		27,22	61,03	-	27,86	55,80	-	27,38	64,79	-	27,37	67,05	-	26,26	75,10	-
22	28,17	73,80	-	26,91	71,10	4,30	28,00	91,80		25,65	81,80	1,00	26,85	77,50	-	21,80	95,10	41,80	26,04	74,90		27,43	60,22	-	27,47	60,27	-	28,18	59,67	-	27,32	68,80	-	27,36	72,20	-
23	28,52	66,99	-	27,71	64,74		27,31	93,70		25,27	80,90	37,60	26,14	81,20	0,80	23,79	80,20	-	26,23	69,39		27,26	62,83	-	28,02	59,99	-	28,32	56,97	-	27,25	71,30	-	27,49	70,40	-
24	28,01	67,26	-	28,41	66,31		27,18	93,50		24,44	87,80	8,60	25,63	83,80	5,20	24,86	72,50	-	26,62	68,39		27,47	59,74	-	27,18	63,94	-	28,10	60,89	-	27,79	69,05	-	27,80	66,49	-
25	28,45	65,94	-	28,33	64,93		27,64	96,00		24,63	86,90	3,60	25,08	84,00	2,00	25,46	76,00	-	26,52	72,50		27,11	61,70	-	27,27	64,23	-	27,90	60,68	-	27,78	66,33	-	28,36	64,14	-
26	28,18	65,59	-	27,26	62,72		27,53	90,60		25,79	80,00	0,40	25,48	78,60	0,20	26,15	76,90	-	26,10	73,40		27,72	61,02	-	27,54	67,71	-	28,31	61,34	-	27,87	63,72	-	28,04	65,85	-
27	28,04	70,40	-	27,92	57,07		27,72	94,80		26,34	78,90	1,00	26,06	72,80	-	26,29	76,10	-	26,62	65,85		27,56	64,16	-	27,45	66,98	-	27,87	65,47	-	27,30	63,72	-	27,97	67,80	-
28	27,92	66,55	-	26,70	63,37		27,28	96,60		26,56	76,80	0,20	25,50	79,20	39,20	26,35	77,90	-	25,94	62,85		27,29	65,25	-	27,46	66,00	-	27,38	70,00	-	27,06	66,59	-	28,44	65,74	-
29	27,75	66,22	-				28,26	93,30		25,59	83,60	21,80	25,05	77,70	0,20	25,12	84,40	-	25,98	66,95		26,41	73,00	-	27,80	64,43	-	27,20	70,70	-	27,76	63,55	-	27,69	65,87	-
30	27,53	66,25	-				28,96	89,80	5,60	23,98	88,60	12,20	25,64	75,60	-	25,37	78,70	-	26,67	59,64	0,20	25,88	74,60	-	27,71	60,99	-	27,63	65,42	-	27,53	64,00	-	26,98	69,69	-
31	28,01	65,57	-				28,45	91,50					25,87	75,10	-							26,96	67,28	-	27,34	59,86	-	27,76	59,26	-	27,43	65,37	*		66,71	-
Ed. Méd.	28,05	67,54	29,00	27,93	66,75	106,60	28,34	89,70	19,20	26,94	75,92	175,80	26,16	77,82	76,80	25,72	76,76	95,40	25,54	73,55	20,20	26,79	64,98	*	27,50	61,80	*	27,72	62,39	*	27,43	65,37	*	27,44	68,59	23,80

Fonte: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFCE
Campus Limoeiro do Norte –CE.