

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS LARANJAL DO JARI - AP

JUVANILDO BEZERRA DA SILVA

LEVANTAMENTO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA, TEPHRITIDAE)
EM LARANJAL DO JARI - AP

LARANJAL DO JARI – AP

2017

JUVANILDO BEZERRA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA, TEPHRITIDAE)
EM LARANJAL DO JARI - AP**

Trabalho de Conclusão de Curso do tipo Monografia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – Campus Laranjal do Jari.

Orientador: Prof. Esp. Robson Marinho Alves

Co-orientadora: Prof.^a Ma. Rita de Cássia Chaves

LARANJAL DO JARI

2017

S5861 Silva, Juvanildo Bezerra da.

Levantamento de moscas-das-frutas (*diptera, tephritidae*) em Laranjal do Jari-AP
/ Juvanildo Bezerra da Silva. – Laranjal do Jari, 2017.

34 f. : il. color. enc.

Monografia (Graduação)–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá,
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2017.

Orientador: Robson Marinho Alves.
Coorientadora: Rita de Cássia Chaves

1. Moscas-das-frutas. Moscas-das-frutas – Amapá. *Diptera, tephritidae*. I. Alves, Robson
Marinho (orient.). II. Chaves, Rita de Cássia (coorient.). Título.

CDD 595.774 (21.ed.)

JUVANILDO BEZERRA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA, TEPHRITIDAE)
EM LARANJAL DO JARI - AP**

Trabalho de conclusão de Curso do tipo Monografia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Amapá – Campus Laranjal do Jari.

Juvanildo Bezerra da Silva

Data da Aprovação: Laranjal do Jari, ____/____/2017

BANCA EXAMINADORA

- Orientador

Prof. Esp. Robson Marinho Alves
Instituto Federal do Amapá – Campus Laranjal do Jari.

- Co-Orientadora

Profª. Ma. Rita de Cássia Chaves
Instituto Federal do Amapá – Campus Laranjal do Jari.

- Examinadora

Profª. Esp. Fernanda Freitas Fernandes
Instituto Federal do Amapá – Campus Laranjal do Jari.

- Examinador

Prof. Me. Joádson Rodrigues da Silva Freitas
Instituto Federal do Amapá – Campus Macapá

LARANJAL DO JARI

2017

DEDICO

Aos meus pais que sempre acreditaram em mim!

É fazendo que se aprende a fazer
aquilo que se deve aprender a fazer.

Aristóteles.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, saúde força de vontade e determinação para me manter sempre focado naquilo que quero. Todos somos sabedores de que sem Deus, nada disso existiria.

Aos meus pais que sempre se mantiveram ao meu lado e tenho plena certeza de que sempre torceram e torcem pelo meu sucesso e com isso, posso retribuir na melhor forma possível esse apoio primordial.

A minha esposa Maria Helena dos Santos Nogueira que iniciou o curso junto comigo, participou do início das pesquisas que culminou nesta monografia. Contudo, por motivos de trabalho trancou o curso, mas manteve o apoio para que eu finalizasse o curso.

Ao meu filho que hoje aos 5 anos me acompanha nas aulas, e isso desde que tinha 1 ano e meio de idade.

A um colega e amigo que participou desde o início dessa pesquisa e que hoje faz faculdade no estado do Ceará, Andenilson dos Santos Belém.

Aos colegas que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração, execução de coletas e catalogação das moscas em laboratório.

Aos professores: Joádson Rodrigues da Silva Freitas que foi quem me inicializou nas pesquisas e me orientou no primeiro projeto de pesquisa; Bruno Faria Fernandes que por motivos superiores ele teve que sair do campus com tão pouco tempo de trabalho; Robson Marinho Alves que indiretamente me orientou não só na minha pesquisa, mas em todas as vezes que o procurei dentro e fora da instituição; Vinícius Batista Campos que foi meu orientador PIBIC, com o qual recebi excelente aprendizado com suas orientações; Daniel Gonçalves Jardim que foi meu segundo orientador PIBIC e contribuiu bastante no meu aprendizado e aos outros professores que contribuíram de forma indireta no meu desenvolvimento acadêmico.

RESUMO

As moscas-das-frutas da família Tephritidae pertencem ao grupo de espécies que causam grandes danos à agricultura mundial. A partir do início deste século, intensificaram-se os levantamentos de moscas-das-frutas e seus hospedeiros no estado do Amapá. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento da riqueza de espécies de moscas-das-frutas no município de Laranjal do Jari. Utilizando armadilhas do tipo McPhail e garrafas PET que foram instaladas nos bairros da Castanheira, Centro e comunidades adjacentes no período de fevereiro de 2014 a novembro de 2016. As moscas-das-frutas capturadas totalizaram 1.146 espécimes. Com relação à riqueza de moscas-das-frutas, 63% pertenciam ao gênero *Anastrepha* e 37% ao gênero *Bactrocera*, no caso a espécie quarentenária a *Bactrocera carambolae*. A riqueza de espécies de moscas-das-frutas foi elevada, apesar do reduzido número de armadilhas no período de capturas no decorrer do levantamento.

Palavras chave: Moscas-das-frutas, Levantamento, Riqueza, Laranjal do Jari.

ABSTRACT

The fruit flies of the family Tephritidae belong to the group of species that cause great damage to the world agriculture. From the beginning of this century, the surveys of fruit flies and their hosts in the state of Amapá were intensified. The objective of this work was to perform a survey of fruit fly species richness in the municipality of Laranjal do Jari. Using McPhail-type traps and PET bottles that were installed in the neighborhoods of Castanheira, Centro and adjacent communities from February 2014 to november 2016. The captured fruit flies totaled 1,146 specimens. With regard to fruit flies richness, 63% belonged to the genus *Anastrepha* and 37% to the genus *Bactrocera*, in this case the quarantine species *Bactrocera carambolae*. Fruit species richness was high, despite the small number of traps during the catch period during the survey.

Key words: Fruit flies, Survey, Wealth, Laranjal do Jari.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
4 METODOLOGIA.....	17
4.1 Caracterização da área de estudo.....	17
4.2 Coleta e Análise de Dados.....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
7 CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO PARA MOSCAS-DAS-FRUTAS NA AMAZÔNIA.....	30
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
9 REFERÊNCIAS	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização geográfica do município de Laranjal do Jari	18
Figura 2 Foto e ilustração de armadilha do tipo McPhail	20
Figura 3: Foto e ilustração de Armadilha de PET	20
Figura 4: Desenho da asa de uma mosca (<i>Anastrepha</i>) com pontos característicos para identificação.....	21
Figura 5: Foto de um acúleo de <i>Anastrepha distincta</i> . (Microscópio óptico/Aumento 400x) .	22
Figura 6: Total geral de coletas de 2014 a 2016.	25
Figura 7: Quantidades de indivíduos por ano de machos e fêmeas: as colunas da esquerda quantidade de machos e as da direita quantidade de fêmeas.	26
Figura 8: Quantidade por espécies no ano de 2014.....	27
Figura 9: Quantidade por espécies no ano de 2015	28
Figura 10: Quantidade por espécies no ano de 2016	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Divisão dos períodos de coletas	19
Tabela 2 - Riqueza de espécies de moscas-das-frutas capturadas.....	26

1 INTRODUÇÃO

As moscas-das-frutas da família Tephritidae pertencem ao grupo de espécies que causam grandes danos à agricultura mundial (CRUZ, TAUFER & OLIVEIRA, 2000).

No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Rhagoletis*. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados no Brasil por uma única espécie, a mosca-da-carambola, *B. carambole* (Drew & Hancock), e a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata* (Wied.), o gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies e o gênero *Anastrepha* apresenta cerca de 100 espécies no Brasil (ZUCCHI, 2000).

As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica representam uma grande preocupação para a maioria dos países e são particularmente importantes para os países em desenvolvimento quanto à produção, comercialização no mercado interno e exportação de frutas e vegetais (MALAVASI, 2000).

Apesar do significativo conhecimento acerca da diversidade de tefritídeos que causam prejuízos à fruticultura brasileira, o conhecimento sobre distribuição, plantas hospedeiras e inimigos naturais ainda é limitado, em especial os estudos sobre biologia e ecologia de populações. Se deve ao fato de que a maioria dos estudos é conduzida em pomares comerciais, com utilização de frascos caça-moscas (ZUCCHI, 2011)

Há poucas décadas, a dispersão de moscas-das-frutas era mínima, entretanto, com o desenvolvimento dos sistemas modernos de transporte de carga e pessoas, frutas infestadas podem ser transportadas por distâncias longas em tempo muito curto a partir de áreas infestadas para regiões livres (MALAVASI, 2000).

No estado do Amapá, os estudos com moscas-das-frutas, seus hospedeiros e inimigos naturais são recentes. Entretanto, nos últimos anos tem se experimentado significativo crescimento baseado especialmente em amostragens de frutos potencialmente hospedeiro. Inclusive com a constatação de novos registros para o estado e também para o Brasil, além de espécies novas de moscas-das-frutas não conhecidas para a ciência (ADAIME & DEUS, 2013).

A partir do início deste século, intensificaram-se os levantamentos de moscas-das-frutas e seus hospedeiros no estado do Amapá. Além da mosca-da-carambola, 34 espécies de *Anastrepha* estão assinaladas para o Estado (ZUCCHI, 2008, citado ADAIME & DEUS, 2013).

O presente trabalho destaca a importância de obter informações sobre os insetos que parasitam plantas de potencial econômico no Município de estudo, por conta da potencialidade de produtividade de frutos de importância econômica não só no próprio Estado do Amapá, mas também para exportação. Tendo em vista que o estado está em quarentena por conta da *Bactrocera carambolae* (mosca da carambola) que é a espécie exótica que causa muitos danos para a fruticultura. Então, quanto mais informações se tiver a respeito desses insetos, melhores serão as chances de se desenvolver métodos para o combate e controle destes parasitas que pertencem a ordem Diptera e a família Tephritidae.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento da riqueza de espécies de moscas-das-frutas no município de Laranjal do Jari.

2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar as espécies de moscas-das-frutas existentes em Laranjal do Jari;
- Realizar captura de moscas-das-frutas por meio de armadilhas em Laranjal do Jari;
- Realizar coletas de frutos para associar entre Moscas-das-frutas e hospedeiros (fruteiras);
- Realizar identificação das moscas-das-furtas e construir chave de identificação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A família Tephritidae apresenta cerca de 4.300 espécies agrupadas em 484 gêneros (Norrbon 2004). Somente seis gêneros são de importância econômica: *Anastrepha schiner*, *Bactrocera macquart*, *Ceratitis macLeay*, *Rhagoletis loew*, *Dacus fabricius* e *Toxotrypana gerstaecker*. No Brasil, as moscas-das-frutas de maior importância econômica pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* (Zucchi 2000). O gênero *Anastrepha* é considerado o mais importante para o país com 115 espécies descritas (Zucchi 2008). Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados por uma única espécie, mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock) e a mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wiedemann). O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies (ZUCCHI, 2000).

No Estado do Amapá, estão assinaladas 34 espécies de *Anastrepha* (Zucchi 2008). Entretanto, são conhecidas apenas 25 espécies vegetais hospedeiras. *Anastrepha striata* (Schiner) é a espécie mais abundante e amplamente distribuída no Estado, é também a mais polífaga. Essa espécie está associada a 25 hospedeiros, de 16 famílias botânicas. Notadamente,

possui acentuada preferência por espécies da família Myrtaceae, sendo a goiaba seu principal hospedeiro (Silva et al. 2011a, Jesus-Barros et al. 2012).

No Estado do Amapá, a produção agrícola é incipiente e concentrada nos municípios do interior, sendo os produtos transportados até a zona urbana da capital para comercialização nas chamadas “Feiras do Produtor”. Segundo dados compilados pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca, Floresta e do Abastecimento, somente nas feiras dos municípios de Macapá e Santana, durante o ano de 2005, o montante comercializado de frutas in natura de algumas das espécies potencialmente hospedeiras da mosca-da-carambola (ADAIME, 2014).

No Brasil, *A. obliqua* é a segunda espécie mais polífaga, infestando 37 hospedeiros de pelo menos oito famílias botânicas, especialmente Anacardiaceae e Myrtaceae (ZUCCHI, 2011). No entanto, os maiores índices de infestação são registrados em espécies de Anacardiaceae, principalmente do gênero *Spondias* (UCHÔA et al., 2002; MEDEIROS-SANTANA; ZUCOLOTO, 2009; CARVALHO et al., 2010).

Nos anos recentes, com a implementação de vários projetos na região, notadamente aqueles coordenados e financiados pela Embrapa, o conhecimento sobre moscas-das-frutas, seus hospedeiros e parasitoides avançou expressivamente em áreas estratégicas da Amazônia. Com pesquisadores atuando em conjunto e trocando experiências, atividades de levantamento de moscas-das-frutas foram realizadas em vários Estados. Assim, significativos avanços no conhecimento da diversidade e bioecologia de espécies de Tephritidae têm sido obtidos. (Adaime, Lima & Deus, 2011).

Até o momento, foram registradas 11 espécies do gênero *Anastrepha* no Estado do Amapá: *A. antunesi* Lima, *A. coronilli* Carrejo & González, *A. distincta* Greene, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. leptozona* Hendel, *A. limae* Stone, *A. obliqua* Macquart, *A. serpentina* (Wiedemann), *A. striata* Schiner, *A. turpiniae* Stone e *A. zenildae* Zucchi (RONCHI-TELES et al., 1996; RONCHI-TELES, 2000; SILVA & RONCHI-TELES, 2000; CARVALHO, 2003; CREÃO, 2003; CREÃO & RONCHI-TELES, 2004; URAMOTO et al., 2004; SILVA et al., 2005). Citado por (SILVA & SILVA, 2006).

A exploração da temática no âmbito da pesquisa e ensino ganhou expressiva importância, a partir do momento em que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Portaria Nº 21, de 25 de março de 1999, impôs exigências para o transporte de frutas hospedeiras de moscas-das-frutas do estado do Amapá, para as demais

unidades federativas, devido à ocorrência da mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock), espécie pertencente ao grupo das moscas-das-frutas, registrada na cidade de Porto Grande, no Estado do Amapá (BRASIL, 1999).

Apesar de no levantamento constar *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock, 1994), no município de Laranjal do Jari, ocorreu o registro desta espécie conforme, Adaime e Deus (2013). Por esse motivo, entende-se a necessidade de contextualizar essa temática no cotidiano da comunidade escolar, pois trata de uma praga quarentenária que vem afetando a fruticultura Amapaense e conseqüentemente diminuiu exportação de frutas para o resto do Brasil, devido ao transporte de frutas hospedeiras contaminadas com moscas-das-frutas principalmente entre os municípios de Laranjal do Jari – AP e Almeirim – PA.

No Estado do Amapá, os estudos com moscas-das-frutas e seus inimigos naturais são recentes. Entretanto, especificamente nos últimos anos, experimentou significativo crescimento, baseado especialmente em amostragem de frutos potencialmente hospedeiros, motivados basicamente pela necessidade de se compreender a bioecologia da mosca da carambola (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock), restrita ao Estado. (Lemos, 2014 tese doutorado).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

O município Laranjal do Jari situa-se na região sudoeste do estado e está a 275 Km da capital Macapá pela BR156. Localizado à margem direita do rio Jari que separa o Estado do Amapá ao norte do estado do Pará, onde se localiza o distrito de Monte Dourado pertencente ao município de Almeirim, e ainda fazendo limites com os municípios de Vitória do Jari, Mazagão, Pedra Branca do Amaparí e Oiapoque, e com os países do Suriname e Guiana Francesa.

Essa região é conhecida como “Vale do Jari” entrou no plano emergencial de controle a partir de 2007 quando foi capturado os primeiros espécimes de *Bactrocera carambolae*, a partir daí as superintendências federais de agricultura do Amapá e Pará em parceria com a Agencia de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ) implantaram o plano de

contingência para mosca-da-carambola que se tornou como área de risco de dispersão da praga (ADAIME et al, 2011).

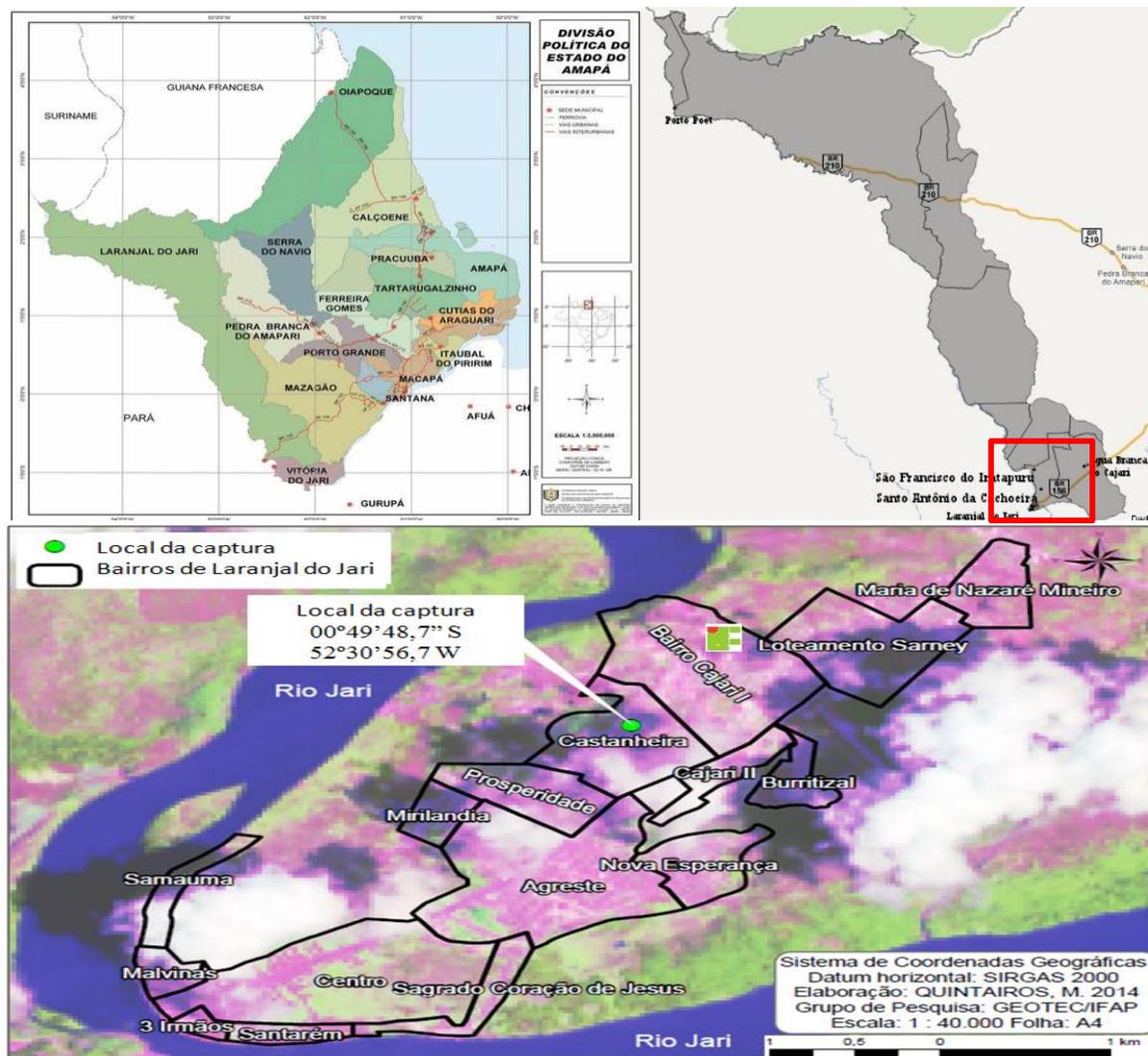


Figura 1: Localização geográfica do município de Laranjal do Jari.

4.2 Coleta e Análise de Dados

Esse levantamento foi desenvolvido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá no Campus Laranjal do Jari – IFAP/LJ.

As armadilhas foram instaladas no bairro do Município, bem como, em comunidades adjacentes à cidade, num período que vai de fevereiro de 2014 até dezembro de 2016. Vale ressaltar que as coletas foram feitas em períodos em que as fruteiras estavam em produção, daí

à reprodução dos indivíduos fica mais evidente. Deste modo, a maioria das coletas foram realizadas nos meses de fevereiro a agosto, onde ocorre o período de chuvas mais intensas na região, sendo assim, maior a possibilidades de coletar indivíduos fêmeas o que enriquece o trabalho devido a captura de maior variedade de espécies.

As coletas das armadilhas nas comunidades se deu quinzenalmente por conta da logística.

Foi realizado também coleta de frutos e colocado em um recipiente telado contendo terra para observação do período larva e de pupa. O procedimento foi realizado por 3 vezes tendo êxito apenas 2 vezes.

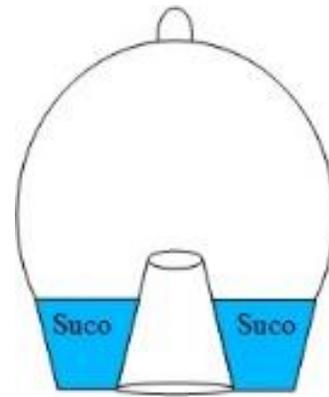
O presente levantamento teve duração de 3 anos, ou seja, de 2014 a 2016, Vale ressaltar que as coletas foram realizadas em dois períodos específicos do ano, ou seja, cada ano teve um período de coleta semelhante ao outro, como será descrito mais à frente (**Tabela 1**).

Tabela 1: Divisão dos períodos de coletas

Ano de 2014	fevereiro → junho	4 espécies
Ano de 2015	{ março → junho	13 espécies
	{ agosto → dezembro	
Ano de 2016	{ janeiro → junho	4 espécies
	{ agosto → outubro	

Para a captura das moscas-das-frutas foram instaladas armadilhas plásticas do tipo McPhail e garrafas PET de 2l de produção artesanal contendo 600 ml de suco natural de suco de frutas ou solução de Leveduras de Torula com adição de bórax, em três quintais de diferentes bairros, em fruteiras em fase de produção e outras armadilhas foram em comunidades da zona rural, a altura de 1,8m com o intuito de identificar possíveis focos de contaminação de frutos, que resultou em êxito na maioria das coletas.

Foto: Armadilha McPhail

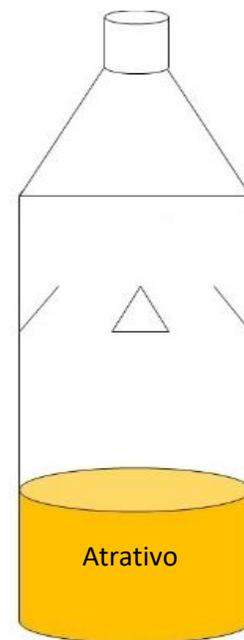
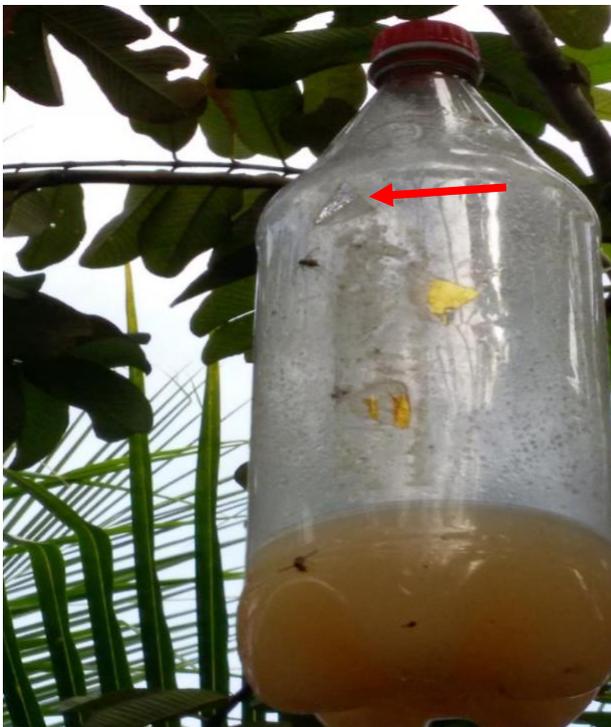


Armadilha McPhail

Abertura para entrada do inseto.

Figura 2: Foto e ilustração de armadilha do tipo McPhail

Fonte: Autor



Armadilha de PET

Figura 3: Foto e ilustração de Armadilha de PET

Fonte: Autor

Nas armadilhas de PET foi utilizado somente atrativo natural (suco de frutas) e as trocas dos mesmos ocorreram a cada 7 dias e nas armadilhas McPhail foi utilizado atrativo químico no ano de 2014. No ano de 2015 foi utilizado suco de frutas. Os insetos capturados nas armadilhas foram levados para triagem no laboratório de biologia do curso de ciências biológica do Instituto Federal do Amapá IFAP – Campus Laranjal do Jari - AP. Após a triagem, os indivíduos foram acondicionados em recipientes de vidro fechados, conservados em álcool 70%. Os machos são separados e quantificados e as fêmeas passaram por processos de identificação.

Para a identificação das espécies utiliza-se somente às fêmeas, com ênfase principalmente no **acúleo**.

Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira e Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil, conforme Zucchi e Malavasi (2000).

Para a identificação das espécies, as fêmeas de *Anastrepha* foram examinadas sob microscópio estereoscópio e submetidas à identificação específica, baseada, principalmente, nas características morfológicas do ápice do acúleo, asas e mediotergito, utilizando-se chaves de identificação (Araujo et al., 1998; Araujo et al., 1999; Zucchi, 2000a) citado por (L.R.S. Rabelo1 et al 2013).

Na classificação é utilizado microscópio óptico no aumento total de 400x e microscópio estereoscópio com ampliação máxima de 40x. Na análise das asas utilizou-se o microscópio estereoscópio óptico binocular para melhor visualização das nervuras e tonalidades que são muito semelhantes, e, como na maioria das vezes esse método não é suficiente para visualizar os detalhes dos **acúleos**, utilizou-se também o microscópio óptico binocular para melhor observar os detalhes dos mesmos. Como já mencionado, o acúleo dentre muitas espécies de *Anastrepha* é que realmente caracteriza cada uma como se fosse uma digital, na forma da serra, da largura, o ápice, tamanho entre outras características que são observados e levados em consideração na hora da identificação.

Todo cuidado é pouco para aja um erro, sempre deve-se ter certeza das características cada uma das espécies catalogadas, sempre que tem dúvidas verifica-se novamente para então dar a certeza e sempre é bom ter muitas imagens coloridas para comparação (figura 5), ajuda bastante na hora de dá o diagnóstico final da espécie em questão.

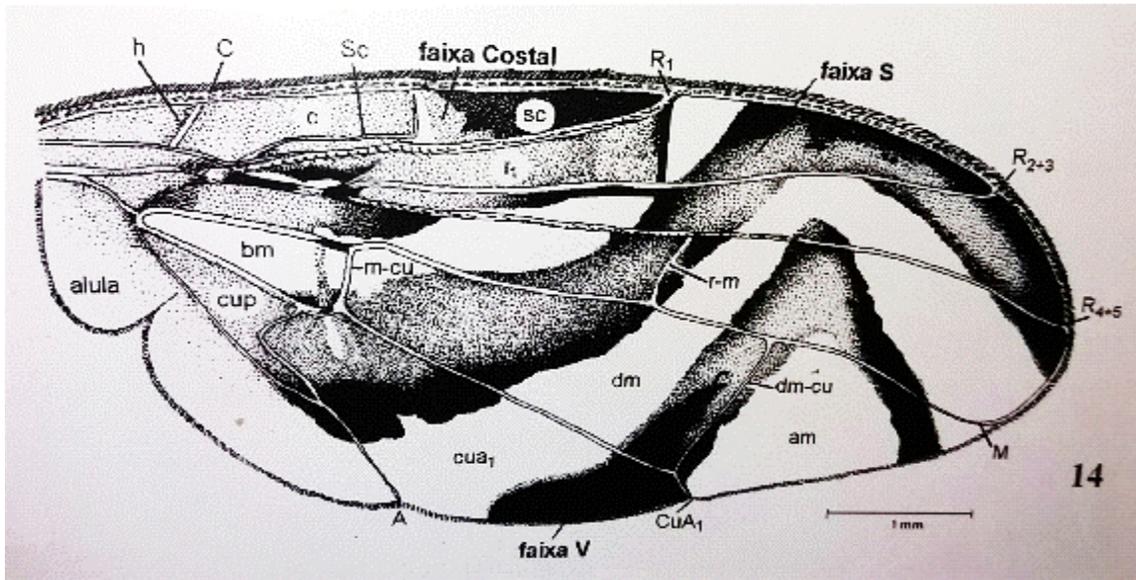


Figura 4: Desenho da asa de uma mosca (*Anastrepha*) com pontos característicos para identificação

Fonte: Malavasi, 2000



Figura 5: Foto de um acúleo de *Anastrepha distincta*. (Microscópio óptico/Aumento 400x)

Fonte: Autor

Os espécimes-testemunha foram acondicionados em recipientes com álcool 70%, etiquetados e encaminhados para sessão de entomologia do Laboratório de Biologia do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amapá-Campus Laranjal do Jari.

No ano de 2014 as coletas foram realizadas somente no período de fevereiro a junho, no município, e, escolheu-se o bairro Castanheira para distribuir as armadilhas do tipo McPhail e, utilizou-se os atrativos químicos na forma de torula com adição de bórax, em plantas frutíferas como Taperebá (*Spondias mombin L.*), Jambo (*Sizigiun jambus*) e Goiaba (*Psidium guajava*).

No ano de 2015 as coletas foram realizadas em 2 períodos: (março a junho) e (agosto a outubro) e acrescentou 3 novas espécies de fruteiras, com isso, se adicionou mais um tipo de armadilha e um atrativo natural nos locais descritos a seguir.

O primeiro período de coletas foi de março a junho, usando atrativos naturais como suco de frutas em armadilhas de garrafas PET (confeção artesanal) e McPhil, todas com a mesma quantidade de atrativo, no Sítio Santa Inês que tem como proprietário o Sr Juarez na comunidade Fé em Deus, localizada a 40 km da área urbana do município estudado foi utilizado 4 armadilhas de PET em fruteiras de Goiaba (*Psidium guajava*), Ingá (*Inga edulis*), Manga (*Mangifera indica*) e Ajuru (*Chrysobalanus icaco*), cada um com suco natural da própria fruta

No bairro da Castanheira as armadilhas do tipo McPhail e PET foram colocadas em Goiabeira (*Psidium guajava*) e Ingazeiro (*Inga edulis*) com 600ml de atrativo, que proporcionou novos indivíduos inclusive um dos gêneros tão temidos no Brasil que é *Bactrocera* com um espécime *Bactrocera carambolae*, com a utilização de 2 armadilhas McPhail e 2 de garrafas PET com destaque para as armadilhas de PET. Nas armadilhas McPhail utilizou-se atrativo químico do tipo torula com adição de bórax e nas Armadilhas de garrafas PET foi utilizado atrativo natural do tipo suco de frutas, nesse caso foi usado o suco de goiaba.

O segundo período de coletas que compreende: agosto a outubro, no Sítio Santa Inês foram colocadas 3 armadilhas de Garrafas PET nas mesmas 3 frutíferas do primeiro período, uma em Goiaba (*Psidium guajava*), Ajuru (*Chrysobalanus icaco*) e Manga (*Mangifera indica*), na goiabeira, no Ajuru e Mangueira foi utilizado o suco da própria fruta, com destaque para a goiabeira e o Ajuru. Porém o Ajuru deu resultado somente nas primeiras horas do dia, à medida

que passava o tempo e ia esquentando o atrativo as moscas iam perdendo o interesse pelo mesmo.

Houve também uma coleta de frutos, foram coletados 2 Kg de frutos de goiabeira (*Psidium guajava*) maduros na tentativa de melhor observar o desenvolvimento das larvas e pupas até o estado adulto dos indivíduos. Realizou-se o processo 3 vezes, no entanto obteve-se resultado satisfatório apenas no processo 1, onde os frutos coletados foram armazenados em um recipiente telado e com terra úmida no fundo e colocado em ambiente aberto de iluminação natural e mantido úmido todo tempo. Após 18 dias emergiu o primeiro indivíduo e após 27 dias emergiu o último dos 17 indivíduos desse primeiro processo, os indivíduos desse processo emergiram todos machos e por esse motivo não teve como classificá-los, só se sabe que é do gênero *Anastrepha*, estão acondicionados em álcool 70% no laboratório de Biologia juntamente com os demais. Nos outros 2 processos, não se obteve o mesmo resultado, colocou-se os frutos coletados no mesmo recipiente, no entanto, não foi mantido úmido, após os primeiros 15 dias não apareceu nada, então esperou-se os 27 dias mais emergiu nenhum indivíduo, então foi retirada a terra e peneirada e verificou-se que as larvas se desenvolveram até o estado de pupa que somou um total de 21, mais todas mortas ressecadas, acredita-se que as condições não foram favoráveis.

No ano de 2016 foi utilizado as mesmas armadilhas e frutíferas como ponto de coletas, porém em períodos diferentes do ano. Foram feitas coletas nos meses de janeiro a junho e também de agosto a novembro, no primeiro período é o mais chuvoso, ou seja, é bastante propício para a reprodução das moscas por conta da umidade do solo, porém a sensação térmica é muito alta, dá uma impressão de alta temperatura o que é ideal para reprodução o que acaba resultando em muitos indivíduos fêmeas, pois quanto mais quente melhor se desenvolvem indivíduos fêmeas.

No primeiro período de 2016, bem como, nos dois primeiros anos as coletas foram boas, porém com poucas diversidades de indivíduos.

No bairro da Castanheiras não houve muita mudança em relação a diversidade de indivíduos e também houve uma baixa significativa na presença dos dois Gêneros *Anastrepha* e *Bactrocera* ou quase nada foi afetado, pois houve monitoramento e combate da espécie *Bactrocera carambolae* por parte do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento) que faz o combate e controle da mesma por esta ser uma espécie quarentenária no estado.

No segundo período de coletas, as armadilhas do bairro da Castanheiras não se obtiveram êxito, pois não houveram indivíduos capturados, ou seja, o grau de aproveitamento das coletas foi zero. No Sítio Santa Inês se teve maior êxito, porém, ainda com número reduzido de indivíduos por coletas, contudo, com mesmo problema de indivíduos de mesma espécie. Acredita-se que seja por conta da aridez do solo, ou seja, o solo muito seco não contribui para o desenvolvimento da pupa tendo como base um experimento realizado com uma coleta de frutos e colocados para observação do desenvolvimento das larvas citado acima.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A riqueza de espécies de moscas-das-frutas capturadas e identificadas no Instituto Federal do Amapá - Campus Laranjal do Jari no período de 2014 a 2016 totalizaram 1.147 espécimes, sendo dessas 425 machos e 722 fêmeas. **(Figura 6)**.

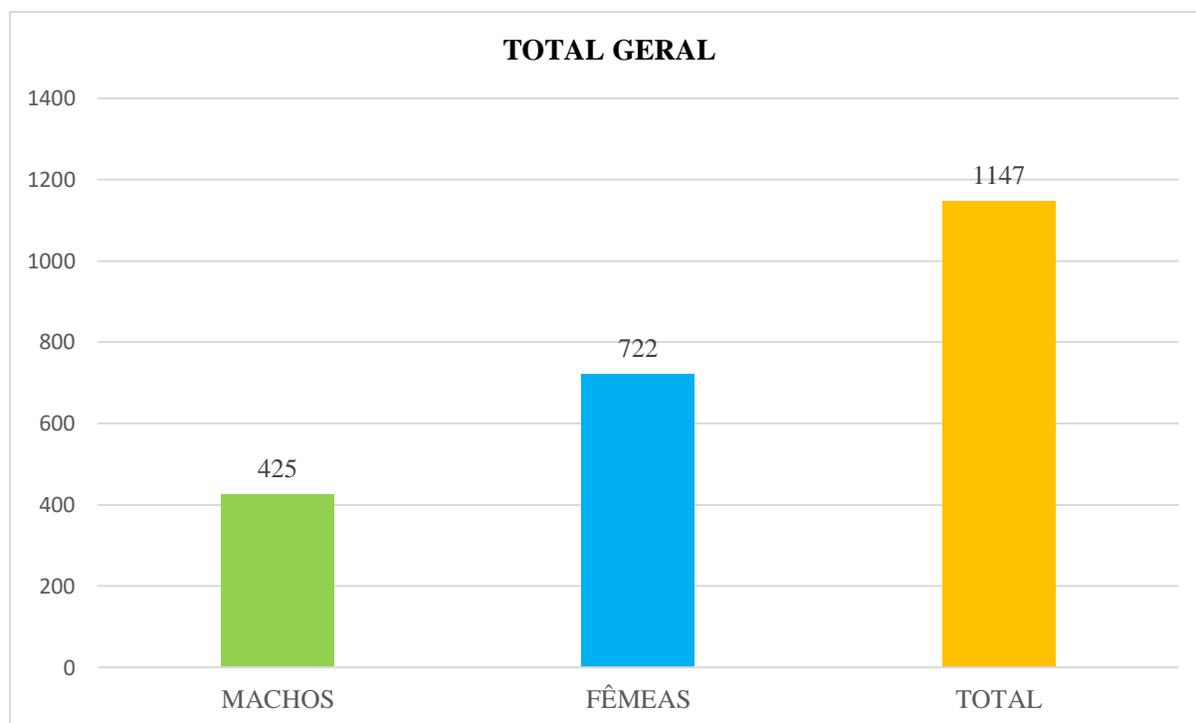


Figura 6: Total geral de coletas de 2014 a 2016.

Em relação à riqueza de moscas-das-frutas, encontramos espécies pertencentes a dois gêneros: *Bactrocera* e *Anastrepha*. O gênero *Bactrocera* com a seguinte espécie: *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) e o gênero *Anastrepha* com às seguintes espécies: *A. oblíqua*, *A. striata* (Schiner), *A. zenildae* (Zucchi), *A. distincta* (Geene), *A. serpentina* (Wiedemann) *A. leptozona* (Hendel), *A. fraterculus* (wiedemann), *A. quiinae* (Lima), *A. bahiensis* (Lima), *A. sororcula* (Zucchi), *A. atrigona* (Hendel), *A. hambletoni* (Lima). (**Tabela 2**).

Nos resultados destacou-se o no ano de 2015 onde foi obtido um número de espécimes bem expressivos em relação aos outros anos e resultou no registro de 3 novas espécies de *Anastrepha* ainda não registradas no município, explicado mais adiante.

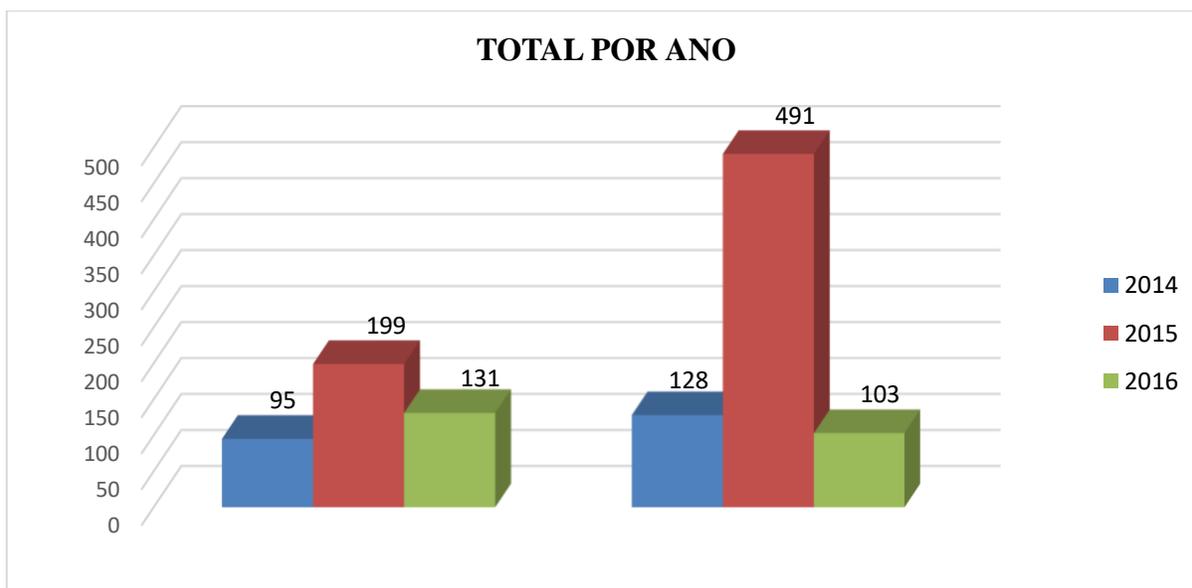


Figura 7: Quantidades de indivíduos por ano de machos e fêmeas: as colunas da esquerda quantidade de machos e as da direita quantidade de fêmeas.

Tabela 2: Riqueza de espécies de moscas-das-frutas, capturadas em armadilhas do tipo McPhail e garrafas PET, e identificadas no Instituto Federal do Amapá Campus Laranjal do Jari no período de 2014 a 2016.

Espécies	Nº de Indivíduos
<i>Bactrocera carambolae</i> (Drew & Hancock, 1994)	232
<i>Anastrepha oblíqua</i> (Macquart, 1835)	39

<i>Anastrepha striata</i> (Schiner, 1868)	238
<i>Anastrepha zenildae</i> (Zucchi, 1979)	3
<i>Anastrepha distincta</i> (Greene, 1934)	113
<i>Anastrepha serpentina</i> (wiedemann, 1830)	7
<i>Anastrepha leptozona</i> (Hendel, 1914)	5
<i>Anastrepha fraterculus</i> (wiedemann, 1830)	15
<i>Anastrepha quiinae</i> (Lima 1937)	52
<i>Anastrepha bahiensis</i> (Lima 1937)	6
<i>Anastrepha sororcula</i> (Zucchi 1979)	1
<i>Anastrepha atrigona</i> (Hendel, 1914)	10
<i>Anastrepha hambletoni</i> (Lima 1937)	1

Durante as coletas feitas no período de fevereiro a junho de 2014 no Bairro Castanheira nas plantas frutíferas como Taperebá (*Spondias mombin L.*), Jambo (*Sizigiun jambus*) e Goiaba (*Psidium guajava*) foram capturadas e identificadas as seguintes espécies de moscas-das-frutas: *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock, 1994), *Anastrepha striata* (Schiner, 1868), *Anastrepha distincta* (Greene, 1934), *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) e *Anastrepha zenildae* (Zucchi, 1979). (Figura 8).

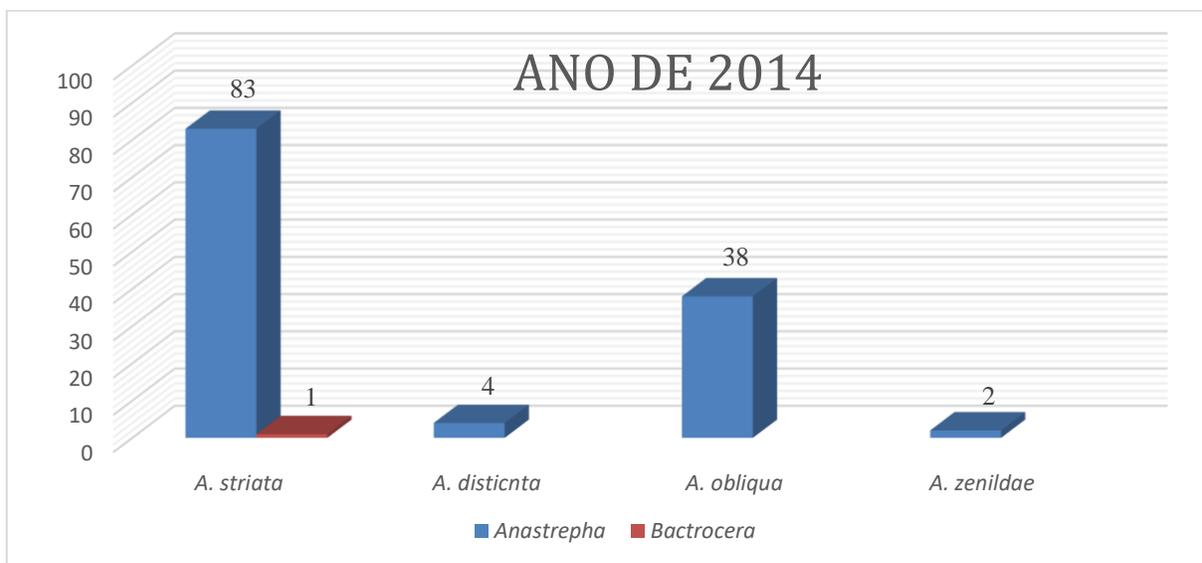


Figura 8: Quantidade por espécies no ano de 2014

No decorrer do ano de 2015 as coletas foram realizadas em dois períodos: de março a junho (primeira coleta de indivíduos) e agosto a outubro (segunda coleta de indivíduos). Foram acrescentadas três novas espécies frutíferas e adicionado mais um tipo de armadilha (PET, com atrativo natural) além da McPhail com atrativo químico. As coletas resultaram na captura de dois gêneros (*Bactrocera* e *Anastrepha*) totalizando 12 espécies de mosca-das-frutas capturadas e identificadas. (Figura 9)

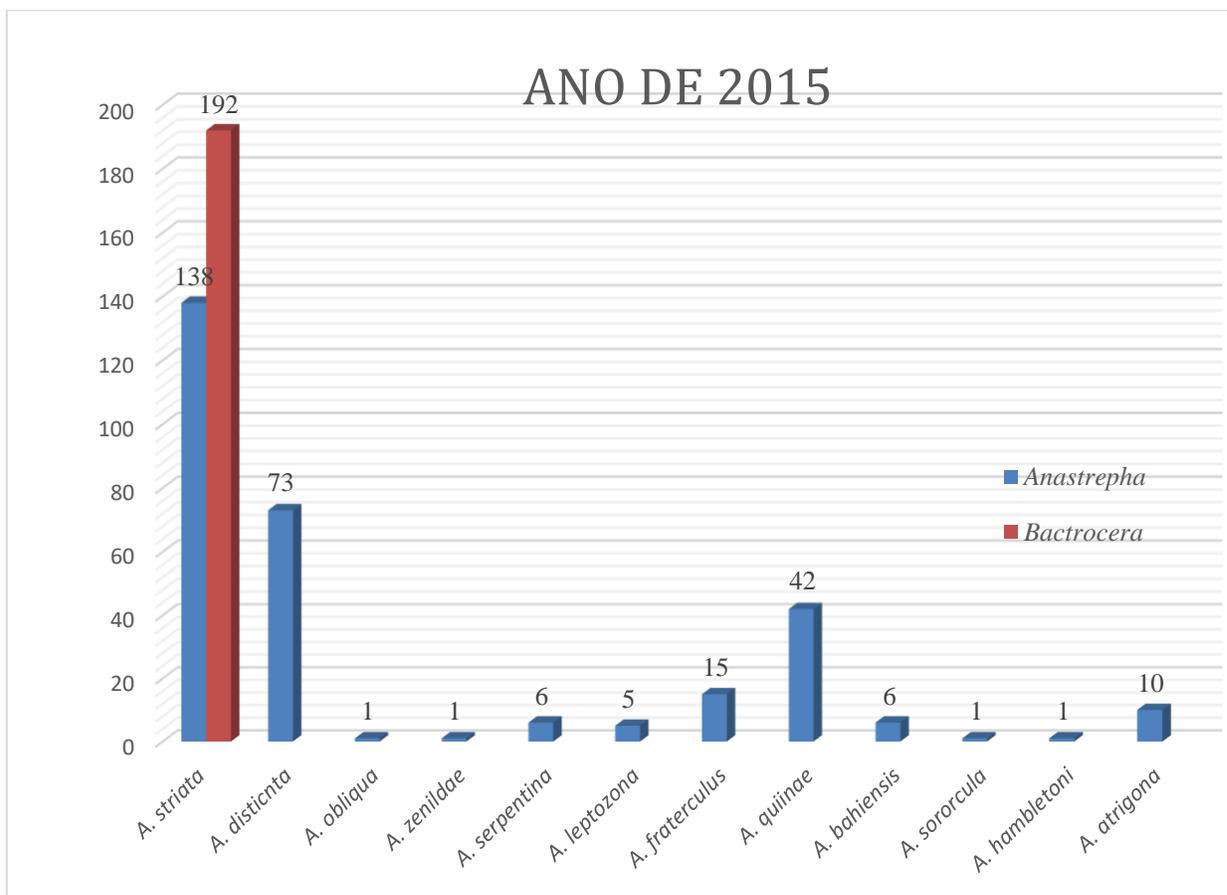


Figura 9: Quantidade por espécies no ano de 2015

Após as coletas de frutos maduros de goiabeira (*Psidium guajava*) para observação do desenvolvimento das larvas verificou-se após 18 dias o surgimento dos primeiros indivíduos e após 27 dias os últimos indivíduos do processo 1, os demais processos realizados não obtivemos resultados no surgimento de indivíduos com já descrito no processo acima.

Destaca-se também as espécies *A. Leptozona*, *A. quinnae*, *A. bahiensis* e *A. hambletoni* que ainda não tinham sido assinaladas no município de Laranjal do Jari, com base no Biota

Amazônia: **Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (diptera: tephritidae) no estado do Amapá** (ADAIME & DEUS, 2013).

Em 2016 após utilizar as mesmas armadilhas, frutíferas e pontos de coletas dos anos anteriores, porém em períodos diferentes do ano (janeiro-junho e agosto-dezembro) destacamos as seguintes espécies capturadas e identificadas de acordo com a (**Figura 10**).

No primeiro período de 2016, bem como, nos dois primeiros anos as coletas foram boas, porém com poucas diversidades de indivíduos.

No Sítio Santa Inês podemos destacar o quantitativo maior de indivíduos por coleta, porém, com uma grande riqueza de indivíduos de uma mesma espécie, no caso, a *Anastrepha striata* apresentou um maior índice.

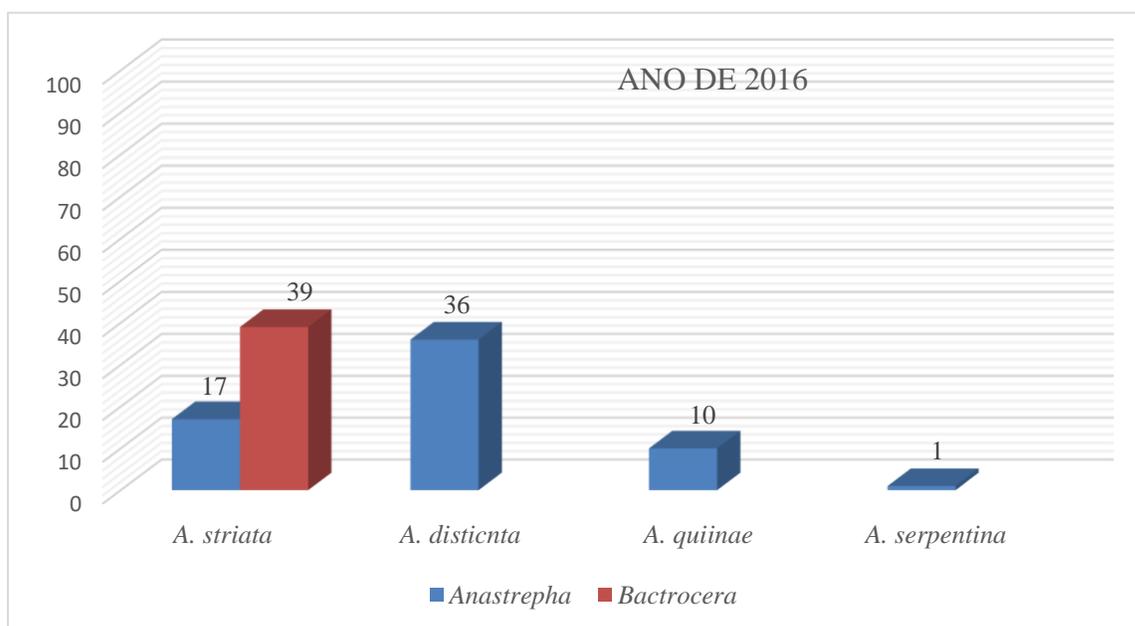


Figura 10: Quantidade por espécies no ano de 2016

Verificou-se que as espécies: *Anastrepha striata* (Schiner) está presente em 13 municípios do Amapá e *Anastrepha distincta* (Geene) presente em 15 municípios do Amapá, dos 16 municípios que compõem o estado do Amapá (ADAIME & DEUS, 2013).

Com base nas análises foi construída esta chave de identificação:

7 CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO PARA MOSCAS-DAS-FRUTAS NA AMAZÔNIA.

1	Faixa costal estendendo-se por toda margem anterior da asa.....	2
1'	Faixa costal interrompida próxima ao ápice da nervura R ₁	9
2(1)	Asa com faixa S ausente	3
2'	Asa com faixa S presente, às vezes pouco distinta	5
3(2)	Célula r ₂₊₃ hialina, exceto no ápice	4
3'	Célula r ₁ e r ₂₊₃ escurecidas	8
4(3)	Mesonoto com faixa lateral pré-sutural completa	<i>A. daciformis</i> (Bezzi)
4'	Mesonoto com faixa lateral pré-sutural reduzida	<i>A. castânea</i> (Norrbon)
5(3')	Nervura R ₂₊₃ sinuosa; mediotergito totalmente amarelado	<i>A. bezzi</i> (Lima)
5'	Nervura R ₂₊₃ não sinuosa, mediotergito com faixas negras	6
6(2')	Mesonoto sem faixas negras	<i>A. atrigona</i> (Hendel)
6'	Mesonoto com faixas negras	7
7(6)	Mesonoto predominantemente amarelado	<i>A. grandis</i> (Macquart)
7'	Mesonoto predominantemente escurecido	<i>A. shannoni</i> (Stone)
8(3')	Notopleura com mancha clara	<i>A. macrura</i> (Hendel)
8'	Notopleura totalmente escurecida.....	<i>A. zucchii</i> (Norrbon)

9(1')	Mesonoto com faixas negras longitudinais	12
9'	Mesonoto sem faixas negras longitudinais	10
10(9')	Asa com faixa C e S separadas	<i>A. hambletoni</i> (Lima)
10'	Asa com faixa C e S unidas	13
11(9)	Mesonoto e abdome escuros com faixas amareladas.....	<i>A. serpentina</i> (wied)
11'	Mesonoto e abdome predominantemente amarelado	13
12(9)	Acúleo com mais de 3mm de comprimento	<i>A. striata</i> (Schiner)
12'	Acúleo com até 3mm de comprimento	16
13(10')	Ápice Liso	14
13'	Ápice denteado	15
14(13')	Ápice estreitando-se gradativamente	<i>A. quiinae</i> (Lima)
14'	Ápice distintamente mais estreito após a abertura do oviduto	18
15(13')	Ápice com dentes diminutos sobre um pouco da $\frac{1}{2}$ do apical	<i>A. leptozona</i> (Hendel)
15'	Ápice com dentes sobre $\frac{2}{3}$ do apical	<i>A. zenildae</i> (Zucchi)
16(12')	Acúleo com menos de 2mm	<i>A. bahiensis</i> (Lima)
16'	Acúleo com mais de 2mm	17
17(16')	ápice curto (comprimento/largura na abertura da cloaca aproximado a 1,4	<i>A. sororcula</i> (Zucchi)

- 17' Ápice longo (comprimento/largura na abertura da cloaca aproximado a 1,9)
..... *A. fraterculus* (Wied)
- 18(14') Ápice com dentes salientes e pontiagudos *A. obliqua* (Macquart)
- 18' Ápice com dentes poucos salientes e arredondados *A. distincta* (Greene)

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma grande diversidade de moscas-das-frutas no município, apesar de existir um intenso combate e controle de uma espécie quarentenária no Estado. Como o município está na zona de fronteira, então o trabalho é intensificado.

A riqueza de espécies de moscas-das-frutas superou as expectativas apesar do reduzido número de armadilhas no período de capturas no decorrer do levantamento.

Com destaque o ano de 2015, onde ocorreu o maior número de indivíduos coletados além de se ter observado uma maior diversidade de espécies, tendo como destaque o espécime *Anastrepha striata*.

9 REFERÊNCIAS

LEMOS, L. N - **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) em sistemas de cultivo e entorno no Estado do Amapá, Brasil** / Lailson do Nascimento Lemos; orientador Ricardo Adaime. -- Macapá, 2014. 78 f. Tese (Doutorado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical.

SOUSA et al. **Ocorrência de moscas-das-frutas e parasitoides em *Spondias mombin* L. em três municípios do estado do Amapá, Brasil - Macapá**, v. 6, n. 2, p. 50-55, 2016 Disponível em <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>. Submetido em 24 de setembro de 2015 / Aceito em 16 de junho de 2016.

ADAIME R., A. L. LIMA & E. G. de DEUS - **Controle biológico de moscas-das-frutas na Amazônia: um caminho para desenvolvimento sustentável da fruticultura, EMBRAPA – AP, 2011**. Inc. Soc., Brasília, DF, v. 6 n. 2, p.90-99, jan/jun. 2013.

RABELO L.R.S., V.R.S. Veloso, A.D.F. Rios, C.S. Queiroz, F.H.S. Meshima - **MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA, TEPHRITIDAE) EM MUNICÍPIOS COM SISTEMA DE MITIGAÇÃO DE RISCO PARA ANASTREPHA GRANDIS MACQUART**, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Departamento de Fitossanidade, CP 131, Goiânia, 2013, Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.80, n.2, p.223-227, abr./jun., 2013

CARVALHO, R.S.; SOARES FILHO, W.S.; RITZINGER, R. Umbu-cajá como repositório natural de parasitoide nativo de moscas-das-frutas. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.45, n.10, p.1222-1225. 2010.

UCHÔA, 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.

ALMEIDA, R. R. **Dípteros (Tephritidae e Lonchaeidae) associados à produção de frutas na ilha de Santana, Amazônia brasileira** / Rafael do Rosário Almeida; orientador, Ricardo Adaime. – Macapá, 2016. 93 f. Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical.

SILVA, R. A., E. G. Deus, A. Raga, J. D. B. Pereira, M. F. Souza-Filho, and S. V. Costa Neto. 2011a. **Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas**. Pages 33-47 in R. A. Silva, W. P. Lemos, e R. A. Zucchi. editors. Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá: Embrapa Amapá. Brasil.

ZUCCHI, R, A; ADAIME, R – Moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e parasitoides na Amazônia Brasileira; I seminário de Entomologia e Acarologia Agrícola na Amazônia, 23 a 25 de novembro de 2011.

ADAIME, R. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) obtidas de frutos comercializados em feiras públicas de Macapá, Amapá** / Ricardo Adaime, Cristiane Ramos de Jesus-Barros, Miguel Francisco de Souza-Filho. – Macapá: Embrapa Amapá, 2014.

ADAIME, R., C. R. Jesus-Barros, and. A. L. LIMA. 2014a. **Pesquisas com a mosca-da-carambola no Brasil: estado da arte e perspectivas futuras**. In Anais do XXV Congresso Brasileiro de Entomologia. SEB/Embrapa Arroz e Feijão/UFG, Goiânia, Goiás, Brasil.

CLARETO, S.M. **Terceiras margens: um estudo etnomatemático de especialidades em Laranjal do Jari (Amapá)**. 2003. 254f. Tese (Doutorado). – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP 2013.

ADIME, R. da; WALKYMÁRIO P. L; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidades, hospedeiros e inimigos naturais** / Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/MAPA, Amapá 2011. 299 p.

CREÃO, M. I. **Moscas-das-frutas (diptera: tephritidae): espécies, distribuição, medidas da fauna e seus parasitóides (hymenoptera: braconidae) no estado do Amapá**. 2003. 90f. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus: INPA/UFAM, AM, 2003.

CRUZ, B. M. da; TAUFER, M.; Oliveira, A. K. A. Estudos Toxicológicos. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000.

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, Macapá, v. 3, p. 157-168, 2013.

MEDEIROS-SANTANA, L.; ZUCOLOTO, F.S. Comparison of the performances of wild *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) individuals proceeding from different hosts. *Annals of the Entomological Society of America*, v.102, n.5, p.819-825, 2009.

SILVA W. R. & R. A da SILVA - **Levantamento de moscas-das-frutas e de seus parasitóides no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá**, Recebido para publicação 10/01/06. Aprovado em 28.06.06; utas e de seus parasitóides no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.1, p.265-268, jan-fev, 2007.

MALAVASI, A. Áreas-Livres ou de Baixa Prevalência. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000.

CARVALHO, R.S.; SOARES FILHO, W.S.; RITZINGER, R. Umbu-cajá como repositório natural de parasitoide nativo de moscas-das-frutas. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.45, n.10, p.1222-1225. 2010.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000.

[http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=34129&secao=Artigos%
20 Especiais](http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=34129&secao=Artigos%20Especiais).