


UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

The seal of the Universidade Federal do Amazonas is a circular emblem. It features a central figure of a bird, possibly a toucan, with its wings spread. The bird is surrounded by a laurel wreath. Above the bird are three stars. The text "UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS" is written in a circle around the top, and "IN UNIVERSA SCIENTIA VERITAS" is written around the bottom. The seal is rendered in a light gray color.

BIODIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA:TEPHRITIDAE) NO CAMPUS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, MANAUS-
AM

FRANCISCO CLÓVIS COSTA DA SILVA

MANAUS
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

FRANCISCO CLÓVIS COSTA DA SILVA

BIODIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA:TEPHRITIDAE) NO CAMPUS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, MANAUS-
AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Fitossanidade.

Orientador: Prof. Dr. Neliton Marques da Silva
Co-Orientador: Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi

MANAUS
2012

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

S586s Costa-Silva, Francisco Clóvis

Biodiversidade de moscas-das- frutas (díptera : tephritidae) no campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am / Francisco Clóvis Costa da Silva.- Manaus: UFAM/ Faculdade de Ciências Agrárias, 2012.
95 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Neliton Marques da Silva
Co-orientador: Roberto Antonio Zucchi

Dissertação (Mestrado) – UFAM / Faculdade de Ciências Agrárias / PPG-AT, 2012.

1. Biodiversidade 2. Fragmento florestal 3. Floresta Amazônica
4. Moscas-das- frutas 5. Entomologia I. Silva, Neliton Marques da II.
Zucchi, Roberto Antonio III. Título.

CDU 595.773.4(811.3)(043.3)
CDD 595.774

FRANCISCO CLÓVIS COSTA DA SILVA

BIODIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS
(DIPTERA:TEPHRITIDAE) NO CAMPUS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS,
MANAUS-AM.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração em Fitossanidade.

Aprovado em 30 de maio de 2012

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Neliton Marques da Silva, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Prof^a. Dra. Norma Cecília Rodriguez Bustamante, Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Ernesto Oliveira Serra Pinto, Membro
Universidade Federal do Amazonas

DEDICO

Com todo meu amor, carinho e respeito a minha avó Jose de São Pedro (*in memorian*), a minha mãe Maria da Conceição Costa da Silva, ao meu pai Francisco Barbosa da Silva (*in memorian*), minha esposa Leniza Germano Góes, aos meus filhos Jéssica Naruna N. da Silva, Naara Kayana N. da Silva, Natan Joseus N. da Silva, Nakan Lucas Góes da Silva, Natalha e Márcia Naiana, meus irmãos Francisco Carlos Costa da Silva e Francisco Evangelista, aos meus tios e tias falecidos e vivos e aos amigos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao meu pai eterno por minha existência e por ter me dado força necessária pra eu chegar até aqui;

Aos meus avós (*in memorian*); a minha mãe Maria da Conceição Costa da Silva e ao meu pai Francisco Barbosa da Silva (*in memorian*);

À minha querida esposa e filhos por mais uma etapa vencida na minha formação profissional;

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM), pelo apoio na minha formação profissional;

Ao meu orientador, Professor Dr. Neliton Marques da Silva, pelas sugestões, paciência e confiança na orientação;

Ao meu co-orientador, Professor Dr. Roberto Antonio Zucchi, pelas sugestões e confiança na orientação;

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi e a pesquisadora Dra. Keiko Uramoto, pelo incentivo e apoio na identificação do material entomológico;

Ao Professor Dr. Carlos Ediwar, pelo apoio nos dados estatístico;

Aos colaboradores Orbelio, Carol, Cludio, Vildomar, Natan Joseus e Lana, pelo apoio no trabalho de coleta de campo, triagem e preparação dos espécimens para fins de identificação;

Ao INSTITUTO NACIONAL METEOROLÓGICO – INMET/MANAUS, pelos dados meteorológicos cedidos;

Aos colegas da pós-graduação pelo apoio, confiança e paciência quando precisei desenvolver essa pesquisa;

À todos os colegas do LEA Sabrina, Kedima, Geraldo, Raquel, Rodrigo (Fuinha), Matheus, Bruna, Ana, Rainiellen, Silvio, Thiago, Márcia e Igor, pelo apoio, estima e fraternidade;

À todos os servidores e colegas que contribuíram direta ou indiretamente com apoio e estímulo Flavio R. Beckmam, Celina, Natan, José Nascimento, Franclin, Macyr, Carlos Alberto, Antonio, Damião e Moisés;

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho;

AGRADEÇO

RESUMO

O estudo da diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento urbano da Floresta Amazônica, é importante para se caracterizar a comunidade desses insetos em uma área de mata tropical preservada. O objetivo deste trabalho foi determinar a diversidade, a flutuação populacional e a análise faunística de moscas-das-frutas no fragmento florestal. O estudo foi realizado em uma área de 694 hectares nos setores Norte e Sul do Campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) na cidade de Manaus, estado do Amazonas, no período de setembro de 2010 a setembro de 2011. Um total de 80 armadilhas tipo McPhail foram distribuídas nos dois setores e o material capturado foi verificado semanalmente. Foram capturados 1274 adultos de *Anastrepha* Schiner, sendo 402 machos e 630 fêmeas (razão sexual de 1,58♀:1♂), no Setor Sul enquanto no Setor Norte foram capturados apenas 242, 128 machos e 114 fêmeas (razão sexual de 0,89♀:1♂). Foram identificadas 18 espécies de *Anastrepha*: *A. atrigona* Hendel, *A. bahiensis* Lima, *A. binodosa* Stone, *A. coronilli* Carrejo & González, *A. distincta* Greene, *A. flavipennis* Greene, *A. fractura* Stone, *A. fraterculus* (Wied.), *A. furcata* Lima, *A. hendeliana* Lima, *A. leptozona* Hendel, *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudanomala* Norrbom, *A. pulchra* Stone, *A. serpentina* (Wied.), *A. sodalis* Stone, *A. striata* Schiner e *A. turpiniae* Stone. Além disso, 8 morfotipos desse gênero, possivelmente espécies novas, foram capturados. O maior pico populacional foi observado em janeiro de 2011 com valor médio de 2,27 mosca/armadilha.dia. No setor Sul as espécies dominantes foram *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. leptozona*, *A. coronilli* e *A. bahiensis*. Destaque para *A. obliqua* (33,93%) como espécie superfrequente. *A. obliqua* (33,93%) foi a espécie superabundante. No setor Norte as espécies dominantes foram *A. obliqua*, *A. coronilli*, *A. bahiensis*, *A. distincta* e *A. leptozona*. *A. leptozona* também foi a espécie frequente (32,22%) e a muito abundante (32,22%). No Setor Norte os índices de riqueza Shannon-Weaner e de uniformidade foram maiores que no Setor Sul. São registradas pela primeira vez *A. fraterculus*, *A. pseudanomala* e *A. sodalis* no Estado do Amazonas.

Palavras chaves: biodiversidade, fragmento florestal, Floresta Amazônica, moscas-das-frutas.

ABSTRACT

The study of the diversity of fruit flies (Diptera, Tephritidae) in an urban fragment of the Amazon forest is important to characterize the community of these insects in an area of Tropical rainforest preserved. The objective of this study was to determine the diversity, population fluctuation and faunal analysis of fruit flies in the forest fragment. The study was conducted in an area of 694 hectares in the northern and southern sectors of the Universidad Federal do Amazonas (UFAM) in Manaus, Amazonas, in the period from September 2010 to September 2011. A total of 80 McPhail traps were distributed in the two sectors and the captured material was checked weekly. It was captured 1274 adults of *Anastrepha* Schiner, 402 males and 630 females (sex ratio of 1.58 ♀: 1 ♂) in the Southern, while in Northern Sector were captured only 242, 128 males and 114 females (sex ratio of 0,89 ♀: 1 ♂). It was identified 18 species of *Anastrepha*: *A. atrigona* Hendel, *A. bahiensis* Lima, *A. binodosa* Stone, *A. coronilli* Carrejo & González, *A. distincta* Greene, *A. flavipennis* Greene, *A. fracture* Stone, *A. fraterculus* (Wied.), *A. furcata* Lima, *A. hendeliana* Lima, *A. leptozona* Hendel, *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudanomala* Norrbom, *A. pulchra* Stone, *A. serpentina* (Wied.), *A. sodalis* Stone, *A. striata* Schiner and *A. turpiniae* Stone. In addition, eight morphotypes of this kind, possibly new species, were captured. The highest population peak was observed in January 2011 with an average of 2.27 fly/trap.day. In the Southern sector, the dominant species were *A. obliqua*, *A. distincta*, *A. leptozona*, *A. coronilli* and *A. bahiensis*. Highlight for *A. obliqua* (33,93%) as super frequent specie. *A. obliqua* (33,93%) was the overabundant specie. In the Northern sector, the dominant species were *A. obliqua*, *A. coronilli*, *A. bahiensis*, *A. distincta* and *A. leptozona*. *A. leptozona* was the specie frequent also (32,22%) and very abundant (32,22%). In the Northern Sector the indices wealth Shannon-Weaner and uniformity were higher than in Sector South. It is recorded for the first time *A. fraterculus*, *A.pseudanomala* and *A. sodalis* in the state of Amazonas.

key Words: biodiversity, forest fragmentation, Amazon forest, fruit flies.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 01. Localização do fragmento florestal do Campus da UFAM. (Fonte: http://maps.google.com.br , 2011)	37
Figura 02. Mapa imagem de localização das Armadilhas MacPhail no Setor Norte do Campus da UFAM. Legenda: ● florestal ombrófila densa; ● edificações e estacionamento; ● via de acesso. (Fonte: http://maps.google.com.br , 2010)	40
Figura 03. Mapa imagem de localização das Armadilhas MacPhail no Setor Sul do Campus da UFAM. Legenda: ● floresta ombrófila aberta e floresta secundária; ● edificações; ● via de acesso; ● pomar, sistema agroflorestal e olerícolas; ○ vegetação rasteira. (Fonte: http://maps.google.com.br , 2010)	40
Figura 04. Procedimento de coleta e triagem das moscas-das-frutas: a armadilha tipo McPhail instalada e identificada; b desacoplamento do copo; c insetos capturados; d material sendo colocado em saco; f nova solução atrativa; h triagem com auxílio de uma pinça; i moscas-das-frutas em álcool 70%	42
Figura 05. Procedimento de extroversão do ápice do acúleo: a pressão sobre a bainha do ovipositor; b Início da saída do acúleo; c ápice do acúleo extrovertido.....	43
Figura 06. Total de espécimens do gênero <i>Anastrepha</i> coletado nos Setores Norte e Sul em armadilhas McPhail, no Campus da UFAM	48
Figura 07. Distribuição percentual de machos e fêmeas de <i>Anastrepha</i> nos setores Norte	

e Sul do Campus da UFAM	49
Figura 08. Dados climatológicos no período de estudo de coleta de <i>Anastrepha</i> no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011. Fonte: Instituto Nacional Metrológico – INMETE da estação de Manaus no período de 9/2010 a 9/2011	52
Figura 09. Flutuação populacional de fêmeas e machos de <i>Anastrepha</i> no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	53
Figura 10. Flutuação populacional de <i>Anastrepha</i> no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	53
Figura 11. Flutuação populacional de machos e fêmeas de <i>Anastrepha</i> e a precipitação pluviométrica no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	55
Figura 12. Flutuação populacional de machos e fêmeas de <i>Anastrepha</i> e a precipitação pluviométrica no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	56
Figura 13. Flutuação populacional de machos e fêmeas de <i>Anastrepha</i> e a temperatura no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	57
Figura 14. Flutuação populacional de machos e fêmeas de <i>Anastrepha</i> e a temperatura no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	57
Figura 15. Flutuação populacional de machos e fêmeas de <i>Anastrepha</i> e a umidade relativa do ar no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM,	

de setembro de 2010 a setembro de 2011	58
Figura 16. Flutuação populacional de machos e fêmeas de <i>Anastrepha</i> e a umidade relativa do ar no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	59
Figura 17. Flutuação populacional de <i>A. distincta</i> , <i>A. leptozona</i> e <i>A. obliqua</i> e a precipitação pluviométrica no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	59
Figura 18. Flutuação populacional de <i>A. distincta</i> , <i>A. leptozona</i> e <i>A. obliqua</i> no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	60
Figura 19. Flutuação populacional de <i>A. distincta</i> , <i>A. leptozona</i> e <i>A. obliqua</i> no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011	61
Figura 20. Frequência total de espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilha Mcphail durante 13 meses de coleta nos Setores da UFAM, Manaus, AM. 1. <i>A. atrigona</i> , 2. <i>A. bahiensis</i> , 3. <i>A. binodosa</i> , 4. <i>A. coronilli</i> , 5. <i>A. distincta</i> , 6. <i>A. flavipennis</i> , 7. <i>A. fraterculus</i> , 8. <i>A. fractura</i> , 9. <i>A. furcata</i> , 10. <i>A. hendeliana</i> , 11. <i>A. leptozona</i> , 12. <i>A. obliqua</i> , 13. <i>A. pulchra</i> , 14. <i>A. pseudanomala</i> , 15. <i>A. serpentina</i> , 16. <i>A. sodalis</i> , 17. <i>A. striata</i> e 18. <i>A. turpiniae</i>	64
Figura 21. Análise de correspondência do diagrama de dispersão dos setores Sul e Norte no período de seca e chuva. atr. <i>A. atrigona</i> , bah. <i>A. bahiensis</i> , bin. <i>A. binodosa</i> , cor. <i>A. coronilli</i> , dis. <i>A. distincta</i> , fla. <i>A. flavipennis</i> , frat. <i>A. fraterculus</i> , frac. <i>A. fractura</i> , fur. <i>A. furcata</i> , hen. <i>A. hendeliana</i> , lep. <i>A. leptozona</i> , obl. <i>A. obliqua</i> , pul. <i>A. pulchra</i> , pse. <i>A. pseudanomala</i> , ser. <i>A. serpentina</i> , sod. <i>A. sodalis</i> , str. <i>A. striata</i> e tur. <i>A. turpiniae</i>	

<i>A. turpiniae</i>	71
---------------------------	----

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Espécies de <i>Anastrepha</i> coletadas em armadilhas nos Setores Norte e Sul do Campus da UFAM	50
Tabela 2. Índice faunístico de dominância do Setor Sul no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM	62
Tabela 3. Índice faunístico de dominância do Setor Norte no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM	63
Tabela 4. Análise faunística de espécies de <i>Anastrepha</i> coletadas em armadilhas McPhail em dois Setores da UFAM, Manaus, Amazonas	66
Tabela 5. Abundancia relativa de espécies de <i>Anastrepha</i> capturada em armadilha McPhail nos setores da UFAM do Amazonas	67
Tabela 6. Ocorrência de espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilhas Mcphail nos dois setores do Campus da UFAM	69
Tabela 7. As armadilhas eficientes na captura mensal e de espécies	72
Tabela 8. Os hospedeiros de espécies de moscas-das-frutas registrado para o estado do Amazonas	74

Sumario

	Página
1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1. Caracterização das moscas-das-frutas	19
2.2. Distribuição geográfica	20
2.3. Plantas hospedeiras	26
2.4. Diversidade de moscas-das-frutas	27
2.5. Análise faunística e flutuação populacional	29
2.6. Fragmento Florestal urbano	34
3. MATERIAL E MÉTODOS	37
3.1. Área de estudo	37
3.1.1. Caracterização da área estudada	37
3.2. Coleta em armadilha	39
3.3. Identificação taxonômica	42
3.4. Parâmetros climatológicos	43
3.5. Análise Faunística	43
3.5.1. Frequência	44
3.5.2. Constância	44
3.5.3. Abundância	45
3.5.4. Índice de riqueza de espécies (R_1)	45
3.5.4.1. Índice de Shannon-Weener	46
3.6. Delimitação das comunidades	46
3.6.1. Similaridade	46
3.7. Níveis populacionais	47
4. RESULTADO	48
4.1. Espécies de <i>Anastrepha</i> coletadas no Campus da UFAM	48
4.1.1. Novos registro de espécies do gênero <i>Anastrepha</i>	50
4.2. Flutuação populacional das moscas-das-frutas	51
4.3. Caracterização de comunidade	61
4.3.1. Dominância	61

4.3.2. Frequência	63
4.3.3. Constância	65
4.3.4. Abundância	66
4.3.5. Índice de riqueza das espécies e diversidade	68
4.3.6. Delimitação das comunidades	69
4.3.6.1. Similaridade	69
4.3.6.2. Análise e correspondência	70
4.4. Eficiência de coleta das armadilhas	71
4.5. Espécies de Anastrepha como indicadoras de famílias botânicas	73
5. CONCLUSÕES	76
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXO	94
Anexo I	94
Anexo II	95

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo, ocupando o terceiro lugar nas exportações com US\$61,4 bilhões em 2008 (<http://www.estadao.com.br>, 2012). Na agenda agrícola brasileira a fruticultura se destaca, ocupando o terceiro lugar na produção mundial de alimentos com 43 milhões de toneladas (AGRIANUAL, 2009).

O Amazonas possui uma das maiores áreas territoriais e também uma grande biodiversidade entre os estados do Brasil. No entanto, não desponta como um grande produtor na fruticultura. Apesar de apresentar um grande potencial para produção de frutos nativos e exóticos, um dos fatores que limita a produção em escala comercial é o fitossanitário, principalmente os insetos da família Tephritidae.

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são os inseto-pragas que mais causam prejuízos à fruticultura, sendo que muitas espécies são consideradas pragas quarentenárias (Malavasi, 2001).

Zucchi (2000a) relata que quatro gêneros são de importância econômica no Brasil: *Anastrepha* Schiner, 1968; *Bactrocera* Macquart, 1835; *Ceratitis* MacLeay, 1829 e *Ragoletis* Loew, 1862. Destes, apenas *Ragoletis* não ocorre na região Norte. As espécies que causam maiores danos aos frutos e à produção pertencem aos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*.

Na Amazônia brasileira ocorrem 56,57 % das espécies registradas para o Brasil e destas, 35,71% são exclusivas desta região (Ronchi-Teles, 2000 e Silva & Ronchi-Teles, 2000).

A Amazônia se destaca por possuir uma das maiores biodiversidades do mundo (Ribeiro *et al.*, 1999). Em relação à diversidade de frutos, são registrados para esse bioma, cerca de 180 espécies, excluindo as variedades (Cavalcante, 1996).

Os frutos são o principal hospedeiro de tefritídeos, porém os estudos sobre vários aspectos desse importante grupo taxonômico e de seus hospedeiros, ainda são poucos na região Amazônica (Silva & Ronchi-Teles, 2000). A maioria dos levantamentos foi realizada em área de cultivo ou com plantas de valor comercial (Silva, 1993; Ronchi-Teles, 2000; Guimarães e Silva, 2002; Amorim, 2003; Creão, 2003).

Tregue-Costa (2004) realizou um dos poucos estudos sobre a dinâmica populacional de tefritídeos em ambiente de floresta tropical na Amazônia.

O campus da Universidade Federal do Amazonas é considerado uma das maiores áreas verdes de floresta primária em perímetro urbano do Brasil. Localizada no município de Manaus, possui uma elevada diversidade de espécies vegetais.

A realização de estudos sobre a diversidade de moscas-das-frutas, num fragmento de floresta em perímetro urbano, permite ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade desses tefritídeos e seus frutos hospedeiros.

Na cidade de Manaus-AM os quintais urbanos contendo diferentes espécies de frutíferas, que são importante fonte de suplementação alimentar, sofrem com os intensos ataques de moscas-das-frutas. Os fragmentos florestais urbanos constituem sítios de reprodução e manutenção de diferentes espécies desses insetos. Por sua vez, algumas dessas espécies apresentam alta especificidade hospedeira em relação a determinadas famílias botânicas, podendo vir a ser usadas como indicadores do estado de conservação

de um determinado ecossistema, podendo revelar o potencial de infestação em frutíferas cultivadas nos quintais agroflorestais urbanos.

Este trabalho teve como objetivo, determinar a diversidade de moscas-das-frutas no fragmento de floresta urbana, a flutuação populacional e a análise faunística nos setores Norte e Sul do Campus da UFAM.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização das Moscas-das-Frutas

O gênero *Anastrepha* pertence à família Tephritidae e é considerado o de maior importância agrícola, pelos expressivos danos que causam à fruticultura. Das espécies de maior expressão econômica destacam-se: *Ceratitis capitata* (mosca-do-mediterrâneo), *Anastrepha fraterculus* (mosca-sul-americana), *A. grandis* (mosca-das-cucurbitáceas) e *Bactrocera carambolae* (mosca-da-carambola) (Zucchi, 2000a; Martins, 2002). Suas larvas desenvolvem-se na polpa do fruto, inutilizando-os.

Restrito à região Neotropical e ao sul da Neártica, esse gênero possui mais de 260 espécies válidas e, com base principalmente em estudos de morfologia dos adultos, são separadas em 18 grupos infragenéricos. Entretanto, 35 espécies não se enquadram em nenhum dos 18 grupos. No Brasil ocorrem 42% das espécies distribuídas em, pelo menos, 14 grupos infragenéricos (Norrbom *et al.*, 1999, Zucchi, 2000b, Uromato, 2002, Norrbom, 2002).

Gallo (2002) as classifica com as seguintes características: antenas curtas, em geral com menos de 6 artículos (subordem Brachycera); sutura ptilinal presente (Divisão Cyclorrhapha Schizophora); sutura transversal do mesonoto incompleta; segundo antenômero sem sulco longitudinal (Seção Acalyptratae); asas com faixas e nervura Sc dobrada em ângulo reto no ápice (Tephritidae).

A família Tephritide apresenta grande diversidade taxonômica com 484 gêneros e 4.448 espécies no mundo (Silva, 2010). Os gêneros com espécies de importância

econômica estão associadas às duas subfamílias: Trypetinae, tribo Toxotrypanini (*Anastrepha* e *Toxotrypana*) e tribo Carpomyini (*Rhagoletis*); e, Dacinae, tribo Ceratitidini (*Ceratitis*) e Dacini (*Bractocera* e *Dacus*) (Norrbon, 2000). Na Amazônia brasileiras são relatadas 54 espécies de *Anastrepha* (Malavasi & Zucchi, 2000; Silva & Ronchi-Teles, 2000; www.lea.esalq.usp.br, 2011). No estado do Amazonas foram registradas 36 espécies de *Anastrepha*, dentre as quais *A. isolata* Norrbom & Korytkowski, *A. trivittata* Norrbom & Korytkowski e *A. amazonensis* Norrbom & Korytkowski foram assinaladas somente neste estado (www.lea.esalq.usp.br, 2011).

2. 2. Distribuição Geográfica

As espécies de moscas-das-frutas estão distribuídas numa faixa continental entre as latitudes 35⁰ N a 35⁰ S, compreendendo uma grande diversidade de ambientes, desde o nível do mar até altitudes de mais de 3.000 m, abrangendo áreas com alta pluviosidade até áreas desérticas. A adaptação do gênero às condições que existem nessa faixa do continente americano é bem evidente (Malavasi *et al.*, 2000).

As moscas-das-frutas apresentam uma distribuição geográfica mundial, sendo que no Brasil, elas são encontradas em todos os biomas infestando uma grande diversidade de frutos nativos e cultivados.

Os tefritídeos têm sua distribuição geográfica associada à ocorrência dos seus frutos hospedeiros, pelo fato de a fase larval se desenvolver no interior dos mesmos. Assim, o aumento da área cultivada com frutíferas em várias regiões do planeta, poderá contribuir para alterar a atual configuração biogeográfica das moscas-das-frutas. As

erradicações localizadas ou introduções de espécies podem também gerar mudanças no padrão de distribuição desses tefritídeos (Malavasi *et al.*, 2000).

O gênero *Anastrepha* está estabelecido no sul da América do Norte, na América Central e do Sul. No Chile ocorre esporadicamente ao Norte do deserto de Atacama na fronteira com o Peru e Sul da Argentina, ocorrendo, ainda na maioria das ilhas do Caribe, México e Sul dos Estados Unidos (Norrbom & Foote, 1989; Hernández-Ortiz, 1993; Aluja, 1994; Malavasi *et al.*, 2000). No Brasil, este gênero foi registrado em todos os Estados, embora não haja registros publicados para alguns deles, por ausência de esforço de coleta (Malavasi *et al.*, 2000).

A distribuição e importância relativa das espécies de tefritídeos no Brasil e no continente americano variam acentuadamente. Essas variações refletem suas interações com o hospedeiro, sua ocorrência e adaptações que resultaram de contato com espécies competidoras e com as condições ambientais (Malavasi *et al.*, 2000).

Das várias espécies do gênero *Anastrepha* que ocorrem no Brasil, podemos destacar *A. obliqua* como a que apresenta a distribuição mais ampla (www.lea.esalq.usp.br/anastrepha, 2011).

A região Norte tem registrado cinquenta e seis (representando 56,57% das registrada para o Brasil) espécies registradas, com destaque para o estado do Amazonas com trinta e seis (representando 64,28% das registrada para Região Norte) espécies. Na região Nordeste estão registradas trinta e sete espécies, destacando-se a Bahia com trinta e uma espécies assinaladas. O Sudeste é a região que apresenta o maior número de espécies registradas com sessenta e uma espécies, dessas, trinta e cinco referenciadas

para o estado São Paulo. Na região Sul estão registradas vinte e sete espécies, com destaque para Santa Catarina que concentra a maioria (25) das espécies registradas de moscas-das-frutas. Esta é a região que apresenta, entre as demais no Brasil, o menor número de registros de tefritídeos. A região Centro Oeste apresenta trinta e duas espécies, destacando-se o estado de Mato Grosso do Sul com registro de vinte e quatro espécies de *Anastrepha* (www.lea.esalq.usp.br/anastrepha, 2011).

C. capitata até a década de 80, estava aparentemente restrita às regiões Sul e Sudeste do Brasil, sendo o estado da Bahia o seu limite de distribuição ao norte (Malavasi *et al.*, 1980; Nascimento & Zucchi, 1981). Com a intensificação das coletas realizadas, sobretudo, na década de 1990 sua ocorrência foi registrada no estado de Rio Grande do Norte (Costa *et al.*, 1993), Rondônia (Ronchi-Teles & Silva, 1996), Maranhão (Ronchi-Teles *et al.*, 1997), Pará (Silva *et al.*, 1998), Ceará (Sales & Gonçalves, 2000) e Pernambuco (Haji & Miranda, 2000), ampliando a sua área de distribuição para quase todos os Estados das regiões Sudeste e Nordeste. Atualmente, ocorre em 22 Unidades da Federação, não havendo registro em apenas quatro estados da região Norte (Acre, Amapá, Amazonas e Roraima).

O gênero *Bactrocera* está distribuído principalmente na Ásia tropical, Austrália e ilhas do Pacífico, com ocorrência secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa e Norte da América do Sul. As espécies deste gênero são altamente invasoras, principalmente *B. dorsalis* (Malavasi *et al.*, 2000). *B. carambolae*, a mosca-da-carambola, foi introduzida no Suriname provavelmente por via antrópica à partir da Indonésia (Sauers-Muller, 1991). É a única espécie do gênero introduzida na América do Sul. No Brasil foi detectado no município de Oiapoque, Amapá (Zucchi, 2000) e, recentemente em Roraima pelo Departamento de Sanidade Vegetal/MAPA. Segundo

Silva (2011) após intensa campanha de erradicação da *B. carambolae*, o Vale do Jarí no Pará, indicava resultado zero de captura no período de três ciclos de vida da praga, assim o Departamento de Sanidade Vegetal/MAPA declarou a área livre da mosca-da-carambola.

O grupo *fraterculus* ocorre em todos os Estados brasileiros amostrados. Os grupos *serpentina* e *pseudoparallela* são os mais constantes nas diferentes regiões do Brasil, enquanto o grupo *punctata* restringe-se apenas aos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio Grande do Sul (Norrbon, 1999).

Os estados de São Paulo e Bahia são os que apresentam maior diversidade de espécies, onde ocorrem 13 a 12 grupos, respectivamente, seguidos por Amazonas, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais com 11 grupos em cada Estado (Uramoto, 2002).

Há uma extensa literatura sobre levantamentos das espécies de *Anastrepha*, os quais contribuíram para o conhecimento da diversidade e distribuição geográfica: Argentina (Blanchard, 1961), Peru (Korytkowki & Ojeda, 1968 e 1969; Cuculiza & Torres, 1975), Venezuela (Caraballo, 1981), México (Aluja *et al.*, 1987; Malo *et al.*, 1987; Hernández-Ortiz, 1992), Guatemala (Eskafi & Cunnigham, 1987), Costa Rica (Jiron *et al.*, 1988; González *et al.*, 1988), Cuba (Fernandez *et al.*, 1997).

Hernández-Ortiz & Aluja (1993) verificaram que apenas 3,3% das espécies de *Anastrepha* apresentam distribuição geográfica ampla e que o Brasil é um dos países de maior diversidade. *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* são as espécies amplamente distribuídas no país (Zucchi, 1988).

No bioma Amazônia, há registro de ocorrência de moscas-das-frutas no Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Acre e Tocantins (Zucchi, 1989; Couturier *et al.*, 1993; Silva, 1993; Zucchi *et al.*, 1996; Silva & Ronchi-Teles, 2000; Ronchi-Teles, 2000; Creão, 2003; Thomazini *et al.*, 2003; Bomfim *et al.*, 2004; Amorim *et al.*, 2004; Tregue Costa, 2004). No bioma Caatinga há registro para o Maranhão (Oliveira *et al.*, 2000), Piauí (Menezes *et al.*, 2000), Ceará (Sales & Gonçalves, 2000; Moura *et al.*, 2004), Rio Grande do Norte (Nascimento *et al.*, 1993; Araújo *et al.*, 2000; Araújo *et al.*, 2004), Paraíba (Araújo *et al.*, 2000), Pernambuco (Haji & Miranda, 2000), Bahia (Nascimento & Carvalho, 2000;), Alagoas (Malavasi *et al.*, 1980), Sergipe (Malavasi *et al.*, 1980). No bioma Cerrado há registro para Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Uchôa & Zucchi, 2000; Uchôa *et al.*, 2003; Nicácio & Uchôa-Fernandes, 2004; Morini *et al.*, 2004; Rodrigues *et al.*, 2004), Goiás (Veloso *et al.*, 2000) Minas Gerais (Alvarenga *et al.*, 2000), Maranhão (Oliveira *et al.*, 2000), Tocantins (Silva, 2011). No bioma Mata Atlântica tem-se registro em Espírito Santo (Martins *et al.*, 2000), Rio de Janeiro (Aguiar-Menezes & Menezes, 2000, Ferrara *et al.*, 2004a e 2004b), Minas Gerais (Alvarenga *et al.*, 2000), Paraná (Fehn, 1981) Santa Catarina (Nora *et al.*, 2000), São Paulo (Souza Filho *et al.*, 2000 Souza Filho *et al.*, 2004), litoral do Ceará, Bahia, Paraíba, Pernambuco Piauí e Sergipe (www.lea.esalq.usp.br/anastrepha, 2011) e, no bioma Pampa com registro para o Rio Grande do Sul (Canal *et al.*, 1993; Kovaleski *et al.*, 1999; Kovaleski *et al.*, 2000; Filho *et al.*, 2004).

Para 12 municípios do estado do Amazonas, cinco de Rondônia, cinco do Amapá, quatro em Roraima e um à oeste do estado do Mato Grosso, foram identificadas 27 espécies de *Anastrepha* (Ronchi-Teles, 2000).

Em estudo na rodovia BR174, no Amazonas, com armadilha McPhail foram coletadas 25 espécies do gênero *Anastrepha* (Ronchi-Teles *et al.* 2005).

Thomazini *et al.* (2002) registraram seis espécies de *Anastrepha* no estado do Acre. Ronchi-Teles *et al.* (1996) registraram *C. capitata* para o estado de Roraima e *B. carambolae* para o Amapá. O gênero *Hexachaeta*, sem importância econômica, foi registrado pela primeira vez ampliando a lista de representantes da família Tephritidae no Amapá (Creão, 2002).

Em 16 municípios do estado do Amapá três gêneros e oito espécies foram registrados: *A. antunesi* Lima, 1938; *A. distincta* Greene, 1934; *A. leptozona* Hendel, 1914; *A. serpentina* (Wiedemann, 1830); *A. striata* Schiner, 1868, *A. turpiniae* Stone, 1942, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, 1994 e *Hexachaeta seabrai* Lima, 1953 (Creão, 2003).

Uramoto *et al.* (2004) em levantamentos realizados no estado do Amapá, registraram ocorrência de cinco espécies de *Anastrepha*, sendo três novos registros: *A. fraterculus*, *A. limae* e *A. zenildae*, além de *A. obliqua* e *A. striata*.

Amorim *et al.* (2004) registraram para quatro municípios do estado de Roraima oito espécies de moscas-das-frutas: *A. obliqua* (Macquart, 1835); *A. flavipennis* Greene, 1934; *A. serpentina* (Wiedemann, 1830); *A. atrigona* Hendel, 1914; *A. distincta* Greene, 1934; *A. striata* Schiner, 1868; *Anastrepha* sp1 e *Anastrepha* sp2.

Levantamentos de tefritídeos devem ser intensificados em todos os biomas brasileiros, com destaque para Amazônia, para ampliar o conhecimento dos limites de distribuição de determinadas espécies e suas dinâmicas biogeográficas.

2.3. Plantas Hospedeiras

As moscas-das-frutas infestam inúmeras plantas hospedeiras, sobretudo aquelas que apresentam frutos contendo casca fina e polpa abundante. Embora os frutos constituam no principal sítio de ataque, há registro de ocorrência de tefritídeos infestando outras regiões das plantas hospedeiras.

Na fase larval aproximadamente 35% da espécies atacam frutos e 40% se desenvolve em flores, como em asteraceas (Compositae), sendo que as demais espécies vivem em flores de outras famílias botânicas ou são minadoras de folhas, brocas de ramos ou raiz (White & Elson-Harris, 1994).

O gênero *Anastrepha* possui algumas espécies que apresentam alto nível de especificidade hospedeira, como por exemplo *A. grandis* que se desenvolve em Curcubitaceae; *A. serpentina*, em Sapotaceae; *A. striata*, em Myrtaceae; *A. spatulata*, em Euphorbiaceae; *A. pseudoparalella*, em Passifloraceae, *A. distincta* em Fabaceae (Souza filho, 1999; Silva, 1993).

Há também espécies generalistas ou polífagas, que utilizam frutos pertencentes às diversas espécies e famílias botânicas. Como por exemplo, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. ludens* e *A. suspensa*, atacam diferentes plantas hospedeiras distribuídas em várias famílias botânicas (Malavasi et al,1980; Silva, 1993; Zucchi, 2000).

Há casos em que duas espécies de tefritídeos infestam uma mesma unidade de fruto hospedeiro. No Amazonas *A. striata* ocorre juntamente com *A. obliqua* em frutos de goiabeira cultivados em ecossistema de várzea (Costa-Silva, 2009).

Em estudo de ocorrência de competição interespecífica, Silva (1998) relatou a coabitação de *A. leptozona* e *A. serpentina* em frutos de abiu (*Pouteria caimito*), sendo as larvas parasitadas por espécie de Braconidae e Eucoilidae. Outro relato refere-se à ocorrência de infestação conjunta de *A. obliqua* e *A. antunesi* em frutos de taperebá (*Spondias mombim*) Anacardiaceae.

Trabalho realizado nos municípios de Iranduba e Manaus, no estado do Amazonas, Silva (1993) coletou 35 espécies botânicas das quais 11 espécies estavam infestadas por moscas-das-frutas.

2.4. Diversidade de moscas-das-frutas.

As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil limitam-se a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* e *Bactrocera*. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados no Brasil por uma única espécie, sendo respectivamente a mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Drew e Hancock), e a mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann).

O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies.

O gênero *Anastrepha* está representado no Brasil por 112 espécies, das quais sete são particularmente importantes do ponto de vista econômico: *A. grandis*

(Macquart), *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi (Zucchi, 2000).

Em estudos realizados nos estados da região Norte do Brasil, foram identificadas 27 espécies de *Anastrepha* para o Amapá, Amazonas, Rondônia e Roraima (Ronchi-teles, 2000).

As moscas-das-frutas que causam danos econômicos na região Norte estavam restritas ao gênero *Anastrepha*. Com o registro de *Ceratitis capitatas* no estado de Rondônia (Ronchi-Teles e Silva, 1996), ampliou-se, nessa região, o número de gêneros associados à família Tephritidae.

Das espécies de *Anastrepha* registradas para o Brasil mais da metade ocorre na região Norte com 54 espécies. Desse total, 20 espécies foram assinaladas exclusivamente na região Norte.

Em estudos de dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* no bioma Cerrado em Goiás, foram coletados em armadilhas 9.157 exemplares, sendo 58,27% *Anastrepha* e 41,73% *C. capitata*, onde as mais frequentes foram *C. capitata* com 44,1%, *A. obliqua* com 23,42% e *A. fraterculus* com 15,88% (Veloso, 1997). A autora constatou que a maior concentração de *C. capitata* ocorreu na área urbana enquanto *Anastrepha* spp. teve maior destaque na área rural.

No bioma Mata Atlântica, no Rio de Janeiro Leal *et al* (2009) avaliaram a diversidade de moscas-das-frutas capturadas em frascos caça-moscas, onde 96% era constituída por espécimens do gênero *Anastrepha* com predominância de *A. obliqua*, *A.*

fraterculus e *A. sororcula*. Os 4% restante era constituída por moscas da espécie *C. capitata*.

Tregue Costa (2004) estudando a biodiversidade de moscas-das-frutas na Reserva Florestal Adolpho Ducke em Manaus-AM em diferentes alturas, registrou *A. atrigona* como a espécie mais frequente na altura de 1,80m, seguida de *A. bahiensis* e *A. serpentina*, para as alturas de 15m e 25m, com 29,30% e 45,86% dos indivíduos capturados, respectivamente.

2. 5. Análise Faunística e Flutuação Populacional

Na maioria dos trabalhos sobre flutuação populacional de moscas-das-frutas, observa-se que a ocorrência desses tefritídeos está associada aos fatores climáticos (temperatura, umidade e precipitação pluviométrica) e que, geralmente, mais de dez espécies são capturadas, mas apenas uma ou duas são predominantes (Ronchi-Teles & Silva, 2005). Da mesma forma, constata-se que essas populações flutuam tendo picos durante um ou dois períodos ao longo do ano (Celedonio-Hurtado *et al.* 1995).

A flutuação populacional das moscas-das-frutas varia, dependendo da época do ano, do local e da disponibilidade de frutos hospedeiros não obedecendo, portanto, a um padrão pré-estabelecido (Ronchi-Teles & Silva, 2005). Dois fatores são básicos para tais variações: a presença de hospedeiro alternativo e condições climáticas, principalmente temperatura e pluviosidade (Aluja, 1994; Salles, 1995).

Para a região de Manaus e Iranduba *A. obliqua*, *A. bahiensis* e *A. turpinae* foram as espécies mais frequentes e dominantes (Silva, 1993).

Os estudos sobre análise faunística das moscas-das-frutas no Brasil tiveram início a partir da década de 80. Nascimento & Zucchi (1981) em estudo de dinâmica populacional de moscas-das-frutas no Recôncavo Baiano, em diversas frutíferas constataram que *A. fraterculus* (Wied.), *A. obliqua* (Macquart), *A. sororcula* Zucchi, *A. distincta* Greene e *A. serpentina* (Wied.) foram as espécies mais comuns. Nascimento *et al.* (1983) na mesma região, em estudo de análise faunística de moscas-das-frutas concluíram que as espécies predominantes foram *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*. Ainda neste trabalho os autores discutem características ecológicas que podem influenciar o comportamento dessas moscas.

Arrigoni (1984) estudando a dinâmica populacional de tefritídeos em Piracicaba, Jundiaí e Limeira (São Paulo), identificou 15 espécies, e constatou que *Ceratitidis capitata* (Wied.) e *A. fraterculus* foram as espécies mais frequentes, constantes, abundantes e dominantes.

Na área do Campus Luiz de Queiroz no município de Piracicaba *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram as espécies dominantes. *A. fraterculus* foi a mais frequente e mais constante, ocorrendo em 98,0% das amostras (Uramoto, 2005).

Estudos conduzidos em pomares comerciais mostram que embora várias espécies de moscas-das-frutas estejam presentes, apenas uma ou duas foram consideradas dominantes, e que a dominância das espécies foi influenciada principalmente por fatores ecológicos, como a abundância e a riqueza de espécies de plantas hospedeiras, a complexidade dos pomares e o agroecossistema adjacente e altitude (Malo *et al.*, 1987; Soto-Manitui & Jirón, 1989; Aluja, 1994).

Nascimento (1990) fez uma análise faunística das espécies de *Anastrepha*, procurando aferir a importância de *A. obliqua* em cinco municípios de três Estados brasileiros. Ele observou que os índices sugeriam um comportamento diferente em cada local estudado. Caracterizou as comunidades com os índices de frequência, constância e dominância e concluiu que *A. obliqua*, não predominou em nenhum dos locais, já *A. sororcula* destacou-se sobre *A. fraterculus* e apareceram outras espécies dominantes associadas à vegetação nativa da região.

Aguiar-Menezes *et al.* (1996), estudando flutuação populacional em Itaguaí-RJ, encontrou em 13 diferentes espécies de plantas hospedeira, a presença das espécies *A. obliqua*, *A. fraterculus* e *C. capitata*.

Aluja *et al.* (1996) estimaram os índices de diversidade, Shannon-Weaver e Simpson em cinco pomares comerciais de manga no sudeste do México. Observaram que, embora os pomares fossem próximos, houve diferença significativa no número de adultos capturados e na diversidade de espécies de *Anastrepha* em cada pomar.

No norte do estado do Espírito Santo, importante produtor de mamão, Martins *et al.* (1996) calcularam os índices de diversidade, frequência e dominância para as espécies de moscas-das-frutas, coletadas com armadilhas, em três locais sendo *C. capitata* e *A. fraterculus* as principais espécies.

Veloso (1997) em dois locais do município de Goiânia no estado de Goiás, realizando análise faunística das moscas-das-frutas coletadas capturadas em armadilhas, constatou que *A. obliqua* e *A. fraterculus*, na área rural, e *C. capitata*, na área urbana, são as espécies mais frequentes, constantes, abundantes e dominantes.

Segundo Garcia & Corseuil (1998), *A. fraterculus* foi a espécie mais abundante, constante e frequente, *C. capitata* foi acessória e *A. grandis* (Macquart) foi acidental em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, RS.

Canal *et al.* (1998) em estudo de análise faunística de espécies de moscas-das-frutas em Minas Gerais, concluíram que *A. obliqua*, *A. zenildae* e *Anastrepha* sp.3 foram as espécies predominantes do gênero.

Uchôa-Fernandes *et al* (2003) em análise faunística das espécies frutívoras de Tephritoidea em três pomares de citros dos municípios de Anastácio e Terenos-MS, constataram que a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata* foi a espécie mais abundante e frequente, sendo dominante nos pomares de ambos os municípios.

Em pomares da região oeste de Santa Catarina, Garcia *et al.* (2003) realizaram análise faunística para as espécies de mosca-das-frutas, coletadas em armadilhas tipo McPhail, em quatro municípios (Chapecó, Cunha Porã, São Carlos e Xanxerê), onde verificaram diferença na diversidade entre municípios, sendo que *A. fraterculus* foi a mais abundante e a mais constante nos pomares estudados.

Em levantamentos utilizando frascos caça-moscas tipo McPhail, em pomares comerciais de goiaba, laranja doce e em pomares caseiros diversificados de quatro municípios da região noroeste fluminense, Ferrara *et al.* (2004) identificaram 16 espécies, dentre estas, cinco foram registradas pela primeira vez para o estado do Rio de Janeiro: *A. barbiellinii*, *A. bistrigata*, *A. manihoti*, *A. minensis* e *A. zenildae*.

Um dos primeiros trabalhos desenvolvidos na região Norte foi o de Silva (1993), que em estudo de levantamento e análise faunística de tefritídeos em quatro locais do estado do Amazonas, identificou nove espécies de moscas-das-frutas e constatou que *A. obliqua* foi a espécie predominante sendo que *A. bahiensis* e *A. turpiniae* (erroneamente citada como *A. fraterculus*) foram as mais frequentes e dominantes.

Segundo Ronchi-Teles (2000) as espécies *A. obliqua*, *A. distincta* e *A. striata* são as espécies mais frequentes e dominantes em seis municípios do estado do Amazonas.

Creão (2003) constatou que *A. striata* foi a mais abundante, constante e frequente para o estado do Amapá.

Para a Amazônia brasileira, Silva & Ronchi-Teles (2000) citam que picos populacionais de *A. obliqua* em araçá-boi (*Eugenia stipitata*), em Manaus, ocorrem nos meses de setembro e fevereiro.

Para os municípios de Iranduba, Manacapuru, Anamá, Anori, Codajás e Coari no Amazonas, em área de várzea, a análise faunística revelou que nos períodos de enchente, cheia, vazante e seca, *A. striata* foi dominante e *A. obliqua* não dominante, além das mesma serem frequente e muito abundante (Silva, 2009).

Thomazini *et al.* (2003) em levantamentos realizados no estado do Acre com armadilhas caça-moscas obtiveram como espécie mais comum *A. obliqua* com 98,8% de ocorrência. Outras espécies foram raras, como: *A. striata* (0,9%), *A. distincta* (0,2%), um exemplar de *A. leptozona*, um exemplar de *A. tumida*.

Em dois municípios do estado do Tocantins Bomfim *et al.* (2007) registraram como as mais frequentes *A. obliqua* (38,21%) e *A. distincta* (21,13%) em Palmas; *A. obliqua* (64,99%) em Porto Nacional; nas áreas de matas *A. distincta* e *A. obliqua* (29,09%) e nos pomares *A. obliqua* (69,73%) e *C. capitata* (15,85%).

Os estudos de análise faunística de tefritídeos na Amazônia brasileira ainda são escassos. Porém, evidencia-se nesses trabalhos uma tendência de *A. obliqua* ser a espécie predominante na região.

2. 6. Fragmento florestal urbano

Para Laurance *et al.* (2001) a redução da cobertura florestal e consequente fragmentação, resultam na diminuição da biodiversidade e contribuem para o surgimento de ilhas de florestas isoladas.

Dentre as consequências mais importantes do processo de fragmentação florestal, destacam-se a diminuição da diversidade biológica, o distúrbio no regime hidrológico das bacias hidrográficas, as mudanças climáticas, a degradação dos recursos naturais e a deterioração da qualidade de vida das populações (Viana, 1990). Além disto, a fragmento resulta em remanescentes de vegetação nativa que se avizinham aos usos agrícolas e a outras formas de uso e, como resultado do fluxo de radiação, a água e os nutrientes dos solos são alterados significativamente (Saunders *et al.*, 1991).

A perda ou redução constante de fragmentos florestais urbanos reflete no aumento da população de animais e insetos sinantrópicos, na mudança no microclima e no comprometimento da paisagem e na estética da cidade (Alves, 2011).

O interesse no estudo das consequências da fragmentação florestal sobre a conservação da biodiversidade tem aumentado significativamente nos últimos anos (Viana & Pinheiro, 1998). A justificativa para este crescente interesse é a constatação de que a maior parte da biodiversidade se encontra hoje localizada em pequenos fragmentos florestais, pouco estudados e historicamente marginalizados pelas iniciativas conservacionistas (Gradwohl e Greenberg, 1991).

Os fragmentos florestais urbanos são virtualmente desconhecidos do ponto de vista científico; exceto por alguns estudos pontuais sobre determinado *táxon*. Pouco se conhece sobre a flora e fauna que os habitam; se os fragmentos contribuem para amenizar o clima urbano ou, se sua flora e fauna estão sendo afetada pelo clima urbano (Alencar, 2009).

Em florestas tropicais contínuas a luz do sol penetra verticalmente, já em um fragmento isolado a luz pode penetrar lateralmente devido a presença de bordas. Esta mudança afeta as condições microclimáticas da floresta até certa distância a partir da borda (Kapos, 1989; Murcia, 1995). Em Manaus aumento sutil na temperatura e diminuição na umidade relativa têm sido detectado até 40 metros dentro da floresta a partir da borda (Alencar, 2009).

A cidade de Manaus, AM possui alguns fragmentos florestais remanescentes da cobertura vegetal original. Entre esses, se destaca o fragmento florestal do Campus da Universidade Federal do Amazonas que possui uma área de aproximadamente 690 hectares, representando cerca de 30% do total das áreas verdes públicas dessa cidade (Universidade do Amazonas, 1994).

A "área verde" do Campus da Universidade Federal do Amazonas pode ser considerada como um espaço florestal natural, voltado para o cultivo e o manejo de árvores; contando também com a presença de animais silvestres, comuns em outros ecossistemas de floresta tropical, embora em menor diversidade (Rebouças, 1999).

Dentro do fragmento florestal da UFAM, Irmão e Tello (1996) registraram a presença de 10 famílias botânicas mais abundantes como: Lecithidaceae, Areaceae, Burseraceae, Sapotaceae, Lauraceae, Mimosaceae, Sapindaceae, Melastomataceae, Humiriaceae e Myristicaceae.

O fragmento florestal do Campus da Universidade Federal do Amazonas é composto por espécies características de florestas tropicais, apresentando diferentes estratos e composição florística. Izel & Custódio (1996) utilizando dados de fotointerpretação, agrupam a cobertura dessa área em seis classes, a saber: Floresta ombrófila densa (262,79 ha), Floresta ombrófila aberta (259,24 ha), Vegetação de campinarana (15,01 ha), Área de campina (13,09 ha), Área de cultivo (6,53 ha) e Área de ação antrópica (14,35 ha).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

O estudo de flutuação populacional e análise faunística das moscas-das-frutas foi realizado em um fragmento florestal do Campus da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, localizado na zona sul da cidade de Manaus, Amazonas ($3^{\circ} 5' 02''$ S; $59^{\circ} 58' 56''$ O). Os trabalhos de campo foram conduzidos durante treze meses, correspondente ao período de setembro de 2010 a setembro de 2011 (**Fig. 01**).



Figura 01. Localização do fragmento florestal do Campus da UFAM na cidade de Manaus.AM.

(Fonte: <http://maps.google.com.br>, 2011).

3.1.1. Caracterização da área de estudo

O Campus da UFAM possui uma área de aproximadamente 694 hectares, o que corresponde a cerca de 25% do total das áreas verdes públicas da cidade de Manaus (Universidade do Amazonas, 1994).

Possui uma cobertura vegetal formada, predominantemente, por dois tipos básicos: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (262,79 ha) e Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas (259,24 ha), assim denominadas por estarem situadas até 100 m de altitude. É conhecida também como floresta equatorial ou floresta tropical pluvial. Estes tipos de vegetação são comuns em solo de baixa fertilidade e contem árvores de grande porte com presença de sub-bosque. Apresentam folhas sempre verdes e multiestratificadas (Izel & Custódio, 1996).

Os solos são do tipo Latossolos Amarelos com textura argilosa nas áreas elevadas e nas encostas. Nas zonas de declives baixos predominam Argissolos Amarelos com textura média. Na direção dos vales, ocorrem solos arenosos do tipo Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos ou ainda Espodossolos Hidromórficos. (Tucci, 1997).

A área do Campus da UFAM está dividida por uma linha imaginária em dois Setores: Norte e Sul. A cobertura vegetal predominante no Setor Norte é do tipo Floresta Ombrófila Densa, que se encontra em elevado estado de conservação em suas características fitofisionômicas. A intervenção antrópica neste Setor, restringe-se ao núcleo de edificações e à presença de algumas trilhas.

O Setor Sul apresenta elevado nível de intervenção antrópica onde a vegetação predominante é do tipo Floresta Ombrófila Aberta. Além das edificações existentes, identifica-se presença de floresta secundária, cultivos agrofloretais, pomares, plantas medicinais e olerícolas. Há também algumas áreas desflorestadas com vegetação rasteira.

Em ambos os Setores ocorrem pequenos cursos d'água (igarapés), sendo que alguns são intermitentes, contendo vegetação tipicamente de baixio.

3.2. Coleta em Armadilhas

Foram instaladas 80 armadilhas tipo McPhail usando como atrativo alimentar melão de cana a 10% + bórax. Essas armadilhas foram distribuídas aleatoriamente em dois lotes de 40 unidades em cada um dos Setores Norte e Sul do Campus da UFAM.

No Setor Norte as armadilhas foram distribuídas entre as edificações e o estacionamento; na margem das vias de acesso; ao longo das trilhas no interior da floresta ombrófila densa (**Fig. 02**).

No Setor Sul foram instaladas entre as edificações; na margem das vias de acesso; floresta secundária; floresta ombrófila aberta; área de vegetação rasteira; pomares de manga (*Mangifera indica*: Anacardiaceae); goiaba (*Psiudum guajava*: Myrtaceae) e araçá-boi (*Eugenia stipitata*: Myrtaceae); em sistema agroflorestal contendo frutíferas de araçá-boi (*E. stipitata*: Myrtaceae), mamão (*Carica papaya*: Caricaceae), carambola (*Averrhoa carambolae*: Oxalidaceae), manga (*M. indica*: Anacardiaceae), banana (*Musa x paradisiaca*: Musaceae), ingá cipó (*Inga edulis*: Fabaceae), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*: Malvaceae), açai (*Euterpe oleracea*: Arecaceae), jambo (*Syzygium jambos*: Myrtaceae), tucumã (*Astrocaryum aculeatum*: Arecaceae), coco (*Cocos nucifera*: Arecaceae), andiroba (*Carapa guianensis*: Meliaceae) e próximo ao cultivo de olerícolas (**Fig. 03**).



Figura 02. Mapa imagem de localização das Armadilhas McPhail no Setor Norte do Campus da UFAM. Legenda: ● florestal ombrófila densa; ● edificações e estacionamento; ● via de acesso.

(Fonte: <http://maps.google.com.br>, 2010).



Figura 03. Mapa imagem de localização das Armadilhas McPhail no Setor Sul do Campus da UFAM. Legenda: ● floresta ombrófila aberta e floresta secundária; ● edificações; ● via de acesso; ● pomar, sistema agroflorestal e olerícolas; ○ -vegetação rasteira.

(Fonte: <http://maps.google.com.br>, 2010).

Todas as armadilhas foram georreferenciadas para cada um dos Setores da área do Campus (Anexo I e II). A altura média dessas armadilhas foi de 1,80 m do solo. Buscou-se padronizar sua instalação prioritariamente na porção leste da copa das árvores. Elas foram distribuídas de forma aleatória em áreas de platô e baixio a uma distância mínima de 50 metros entre si.

As coletas dos tefritídeos foram semanais, sendo que para fins de análise da flutuação populacional, estas foram convertidas em dados mensais. A solução atrativa contendo os insetos capturados era transferida para sacos plásticos de 2L, devidamente etiquetados. Nesta ocasião, procedia-se a limpeza das armadilhas e, uma nova solução atrativa (250mL) era então despejada na parte inferior do frasco caça-mosca (**Fig. 04**).

O material entomológico coletado foi transportado para o Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola – LEA da Faculdade de Ciências Agrárias, para triagem e tabulação. Com auxílio de uma pinça de ponta reta, os espécimes de moscas-das-frutas eram então separados dos demais grupos taxonômicos e sexados, para em seguida serem acondicionados em frascos de vidro contendo álcool 70%, com a respectiva etiqueta, para posterior identificação taxonômica.



Figura 04. Procedimento de coleta e triagem das moscas-das-frutas: **a** armadilha tipo McPhail instalada e identificada; **b** desacoplamento do copo; **c** insetos capturados; **d** material sendo colocado em saco; **e** nova solução atrativa; **f** triagem; **h** insetos em álcool 70%.

3.3. Identificação Taxonômica

A identificação taxonômica das moscas-das-frutas é baseada no exemplar fêmea. O procedimento consiste em examinar o ápice do acúleo, que é um dos principais caracteres taxonômicos do gênero *Anastrepha*. Os machos foram apenas quantificados e armazenados na coleção entomológica do Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola da FCA/UFAM.

Para extroversão do ápice do acúleo localizado no interior da bainha, fêmeas do gênero *Anastrepha* foram colocadas em posição ventral em lâmina contendo álcool e glicerina. Esse processo foi feito com auxílio de dois estiletes sob microscópio estereoscópico (40x) (**Fig. 05**). Logo após foram montadas em lâminas contendo

glicerina e sobre o qual foi colocada a lamínula para exame sob microscópio de transmissão (100x).



Figura 05. Procedimento de extroversão do ápice do acúleo: **a** pressão sobre a bainha do ovipositor; **b** Início da saída do acúleo; **c** ápice do acúleo extrovertido.

A identificação taxonômica das espécies de moscas-das-frutas foi realizada no Laboratório de Entomologia e Acarologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP.

Os espécimes voucher foram depositados na coleção do LEA da UFAM e LEA da ESALQ/USP.

3.4. Parâmetros Climatológicos

Os dados de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (UR%) e precipitação pluviométrica (vol.) ao longo de 13 meses foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, estação meteorológica de Manaus. Os valores desses parâmetros meteorológicos foram utilizados para correlacionar com os parâmetros de flutuação populacional das moscas-das-frutas.

3.5. Análise Faunística

Para análise faunística foram usados os dados das coletas semanais obtidas das armadilhas, referente aos adultos das moscas-das-frutas (machos e fêmeas) para caracterização e delimitação das comunidades de tefritídeos. Os dados foram analisados no programa ANAFAU (versão 2.0).

Os parâmetros de análise dos índices faunísticos referente a população das espécies coletadas foram:

3.5.1. Frequência

Foram somados os dados das coletas por um período de 13 meses e calculado a porcentagem de indivíduos de cada espécie em relação ao total por meio da fórmula:

$$F = N/T \times 100$$

F = frequência.

N = Número de exemplares das espécies de *Anastrepha* das áreas estudadas.

T = Número total de moscas-das-frutas coletadas nas duas áreas.

3.5.2. Constância

Foi calculada a partir da porcentagem de ocorrência de espécies presentes nos levantamentos realizados. Os cálculos para cada localidade foram realizados por meio da fórmula:

$$C = P/N \times 100$$

C = constância.

P = número de coletas contendo as espécies.

N = número de coletas.

Foram agrupadas em cada categoria de acordo com Dajóz (1973), sendo as seguintes:

- a) Espécies constantes (**W**) presentes em mais de 50% das coletas;

- b) Espécies acessórias (**Y**) presentes em 25 a 50% das coletas;
- c) Espécies acidentais (**Z**) presentes em menos de 25% das coletas.

3.5.3. Abundância

É o número de indivíduos por unidade de superfície ou volume, podendo variar no espaço (de uma comunidade para outra) e no tempo (flutuação populacional).

Para o cálculo da abundância das populações em cada Setor foi calculado os intervalos de confiança (IC) ao nível de 1% e 5% definindo as seguintes classes de abundância para as espécies coletadas.

Rara (r): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC à 1% de probabilidade;

Dispersa (d): número de indivíduos situados entre os limite do IC à 1% e à 5% de probabilidade;

Comum (c): número de indivíduos situados dentro do IC à 5% de probabilidade;

Abundante (a): número de indivíduos situados entre os limites superior do IC à 1% e à 5% de probabilidade;

Muito abundante (ma): número de indivíduos maior que o limite superior ao IC à 1% de probabilidade.

3.5.4. Índice de riqueza de espécies (R_1)

É a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de uma comunidade. É composta por dois conceitos distintos: (i) riqueza das espécies –

número total de espécies de comunidade e (ii) equitabilidade – distribuição da abundância entre as espécies (Ludwiing & Reynolds 1988). Este índice foi usado para medir a riqueza de espécies em uma comunidade (Margalef 1951).

$$(R_1) = St-1/\log nN$$

St = total de espécies presentes na área.

N = número total de indivíduos coletados na área.

3.5.4.1. Índice de Shannon-Wiener

O índice levou em consideração a distribuição dos indivíduos pelas espécies e o número destas. Baseou-se no princípio da teoria da informação.

$$H = \sum_{i=1}^s (p_i) (\log \log_2 p_i)$$

p_i = N_i/N é a probabilidade de um indivíduo pertencer a espécie **i**.

N_i = número de indivíduos da espécie **i**.

N = número total de espécies.

S = número de espécies.

3.6. Delimitação das comunidades

3.6.1. Similaridade

Na análise de diversidade, considerou-se o total dos indivíduos e o número de espécies coletadas nos dois Setores. Para análise da similaridade entre as espécies foram utilizados os dados de presença e ausência das espécies nos locais amostrados.

Os locais de comparação foram os setores Norte e Sul em relação às espécies do gênero *Anastrepha* com base em coletas ordenadas, adotando-se como referencial estatístico a análise de correspondência.

Considera-se ordenação de coletas um termo coletivo para técnicas multivariadas, que ordenam as áreas ao longo dos eixos (dimensões 1 e dimensões 2) usados com base em dados da composição de espécies. A ordenação arranja os pontos tais como: (1) os pontos que são próximos correspondem às áreas que são similares na composição de espécies e (2) pontos que ficam distantes correspondem às áreas diferentes na composição de espécies. Estes dados foram analisados no programa PAST.

3. 7. Níveis populacionais

Os níveis populacionais foram calculados segundo a fórmula proposta por Salas & Chavez (1981) e descrito por Ronchi-Teles (2000).

.Mosca Armadilha Dia (MDA) = $N/A \times D$

N = número de moscas capturadas.

A = número de armadilhas avaliadas.

D = intervalo e dias entre as coletas.

Para análise integral da flutuação populacional ao longo de treze meses de levantamentos de campo, utilizou-se todos os espécimens do gênero *Anastrepha*. Em relação à flutuação populacional por espécie de tefritídeo, apenas espécimens de fêmeas foram computadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Espécies de *Anastrepha* coletadas no Campus da UFAM.

Foram capturados 1.274 adultos de moscas-das-frutas da Família Tephritidae, sendo 530 machos e 744 fêmeas. Todos os exemplares foram coletados em frascos caçamosca (tipo McPhail), no período de setembro de 2010 a setembro de 2011. Os indivíduos capturados pertencem ao gênero *Anastrepha* e, uma pequena fração, ao gênero *Hexachaeta*. Entretanto, foram computados somente os indivíduos pertencentes ao gênero *Anastrepha*.

Do total de adultos registrados para o período de coleta, 19% foram capturados no Setor Norte, correspondendo a 242 adultos de tefritídeos com 128 machos e 114 fêmeas. No Setor Sul do Campus da UFAM, 1.032 adultos foram coletados, sendo 402 machos e 630 fêmeas, correspondendo a 81% do total de indivíduos capturados no fragmento florestal do Campus da UFAM (**Fig. 06**).

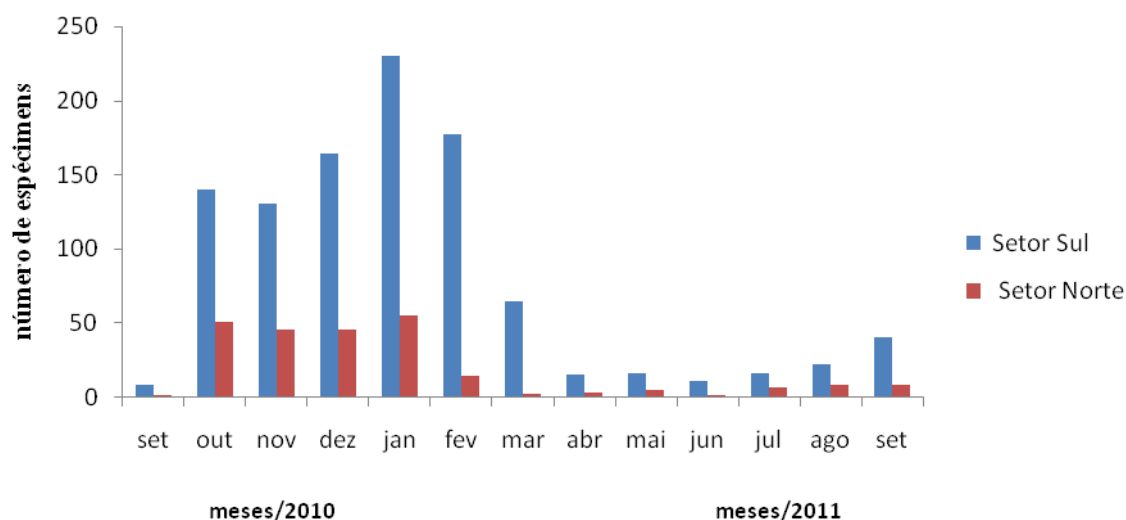


Figura 06. Total de espécimes do gênero *Anastrepha* coletado nos Setores Norte e Sul em armadilhas McPhail, no Campus da UFAM.

No Setor Norte houve maior captura de machos (53%), enquanto no Setor Sul, as fêmeas foram majoritárias com cerca de 61% do total capturado (**Fig. 07**).

Tregue-Costa (2004) em levantamento realizado na Reserva Florestal Adolpho Ducke, no município de Manaus, coletou 282 espécies de *Anastrepha* onde o percentual de machos foi maior que o de fêmeas.

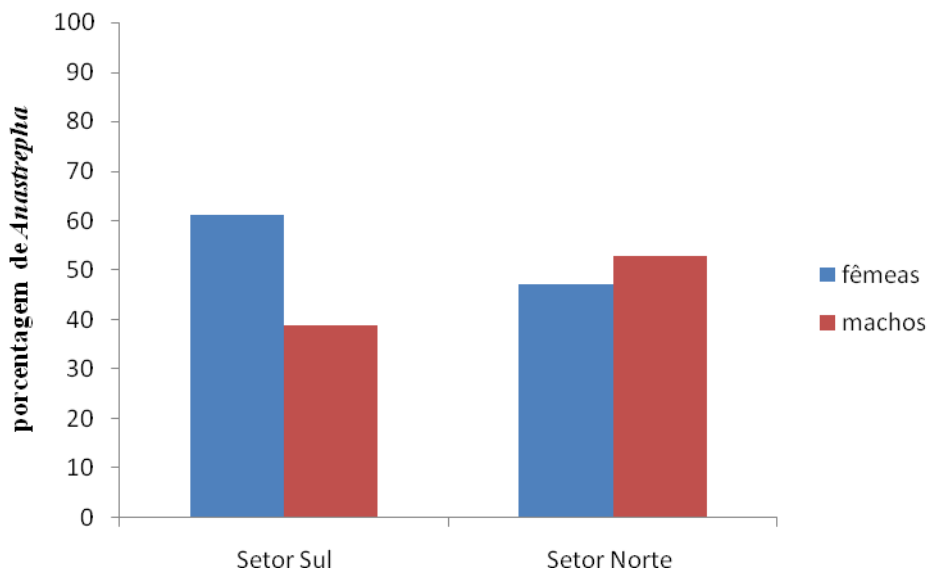


Figura 7. Distribuição percentual de machos e fêmeas de *Anastrepha* nos setores Norte e Sul do Campus da UFAM.

No Setor Norte a razão sexual foi de $0,89\text{♀}:1\text{♂}$, enquanto no Setor Sul a proporção de fêmeas em relação aos machos foi bem maior, com $1,58\text{♀}:1\text{♂}$. Este valor se aproxima do obtido por Ronchi-Teles (2000) no município de Rio Preto da Eva, AM, em que a razão sexual de moscas-das-frutas foi de $1,79\text{♀}:1\text{♂}$, com cerca de 2 fêmeas para um macho.

No período de estudo foram identificadas 18 espécies e 8 morfotipos, todas pertencentes ao gênero *Anastrepha*, com 15 espécies registradas para o Setor Norte e 18 para o Setor Sul (Tab.1). Estas espécies, exceto as morfoespécies, estão distribuídas em 7 grupos infragenéricos conforme classificação de Norbom *et al.* (1999).

Tabela 1. Espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas nos Setores Norte e Sul do Campus da UFAM.

Grupo	Espécies
fraterculus	<i>A. obliqua</i> (Macquart)
	<i>A. bahiensis</i> Lima
	<i>A. fraterculus</i> (Wied.)*
	<i>A. coronilli</i> Carrejo & González
	<i>A. distincta</i> Greene
	<i>A. turpiniae</i> Stone
serpentina	<i>A. serpentina</i> (Wied.)
	<i>A. pulchra</i> Stone
	<i>A. pseudanomala</i> Norrbom*
leptozona	<i>A. leptozona</i> Hendel
striata	<i>A. striata</i> Schiner
robusta	<i>A. furcata</i> Lima
	<i>A. binodosa</i> Stone
grandis	<i>A. atrigona</i> Hendel
Espécies	<i>A. fractura</i> Stone
	<i>A. flavipennis</i> Greene
	<i>A. sodalis</i> Stone*
	<i>A. hendeliana</i> Lima

(*) Primeiro registro para o Amazonas

Os resultados mostram que o Setor Sul possui maior diversidade de espécies de *Anastrepha*. É provável que a maior disponibilidade de frutos hospedeiros, presentes neste Setor, possa ter contribuído para esta ocorrência majoritária de fêmeas.

4.1.1. Novos Registros de espécies do gênero *Anastrepha*

No fragmento florestal urbano da UFAM, entre as espécies de *Anastrepha* coletadas, destacam-se *A. fraterculus*, *A. pseudanomala* e *A. sodalis* que têm o primeiro registro de ocorrência para o estado do Amazonas. Apesar de vários estudos terem sido realizados em diferentes ecossistemas no estado do Amazonas, não havia registro de ocorrência dessas espécies de tefritídeos tanto em frutos quanto em armadilhas (Silva, 1993; Ronchi-Teles, 2000; Tegue-Costa, 2004; Silva *et al.*, 2011).

Deve-se destacar que essas espécies foram coletadas num fragmento florestal localizado numa área urbana, sem conectividade (corredor ecológico) com outras

formações florestais, que pudesse assegurar alguma forma natural de fluxo gênico para essas espécies.

Anastrepha fraterculus é considerada uma espécie polífaga que tem seu registro associado a oitenta e uma espécies de frutos hospedeiros no Brasil, tendo preferência por Myrtaceae (<http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>). Na região Amazônica ocorrem nos estados de Amapá, Pará e Tocantins. (Silva *et al*, 2011).

Na Amazônia brasileira *Anastrepha pseudanomala* ocorria apenas no estado do Amapá, cujo registro está associado ao fruto hospedeiro *Couma utilis* (Apocynaceae) (Silva *et al*, 2011) .

Anastrepha sodalis foi registrada nos estados do Pará, Piauí e Amapá.

A presença dessas espécies de moscas-das-frutas no Amazonas, revela a importância de se intensificar os esforços de coleta, com foco nos frutos hospedeiros, de modo a ampliar o conhecimento da biodiversidade de tefritídeos no bioma Amazônia.

4.2. Flutuação populacional das moscas-das-frutas.

No período de treze meses (09/2010 a 09/2011) foram capturadas 744 fêmeas e 530 machos, sendo esses correlacionados com a temperatura, umidade relativa do ar e precipitação.

O período de maior precipitação foi de dezembro de 2010 a maio de 2011 com valores oscilando entre 222,4 a 515,9mm. O período de menor precipitação foi de julho a setembro de 2011 com valores entre 20,2 a 121,3mm. A temperatura, como é comum na região amazônica, oscilou muito pouco, variando de 26,3°C a 29,5°C. A umidade relativa do ar, durante o período de coleta variou de 65 a 85% (**Fig. 8**).

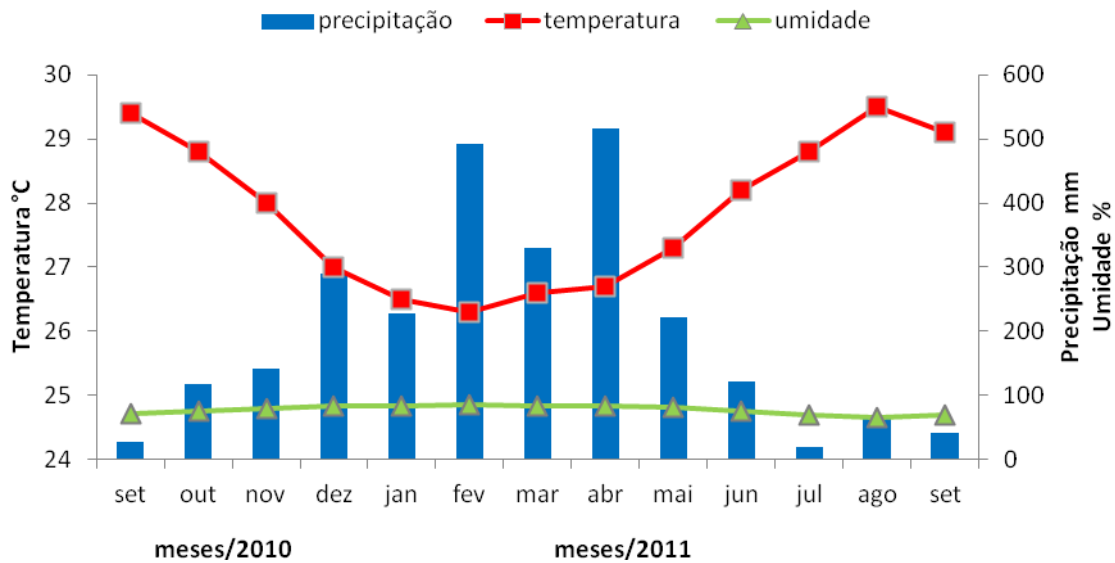


Figura 08. Dados climatológicos no período de estudo de coleta de *Anastrepha* no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

Fonte: Instituto Nacional Metrológico – INMETE da estação de Manaus no período de 9/2010 a 9/2011.

O clima da cidade de Manaus, conforme classificação de Köpper, é do tipo **Af** (quente e úmido), com precipitação média anual de 2.105mm e temperatura média de 18°C durante o período chuvoso conforme classificação das Unidades Climáticas do Brasil (IBGE, 1990).

No período de coleta a precipitação acumulada foi 2.607,8mm com temperatura média de 27,86°C na cidade de Manaus.

A flutuação populacional da *Anastrepha* em ambos os Setores do Campus da UFAM apresentou picos no mês de outubro de 2010 atingindo seu máximo no mês de janeiro de 2011. (**Fig. 09**).

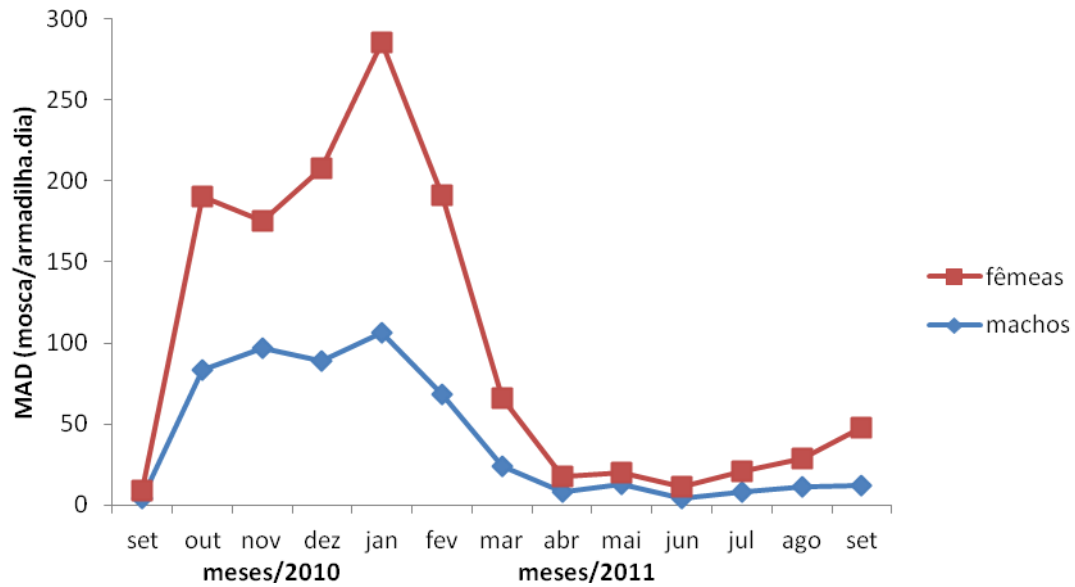


Figura 09. Flutuação populacional de fêmeas e machos de *Anastrepha* no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

No período de maior abundância (outubro de 2010 a janeiro de 2011), foram capturadas 1148 moscas-das-frutas, das quais 43,38% eram machos e 56,62% eram fêmeas (Fig. 10).-

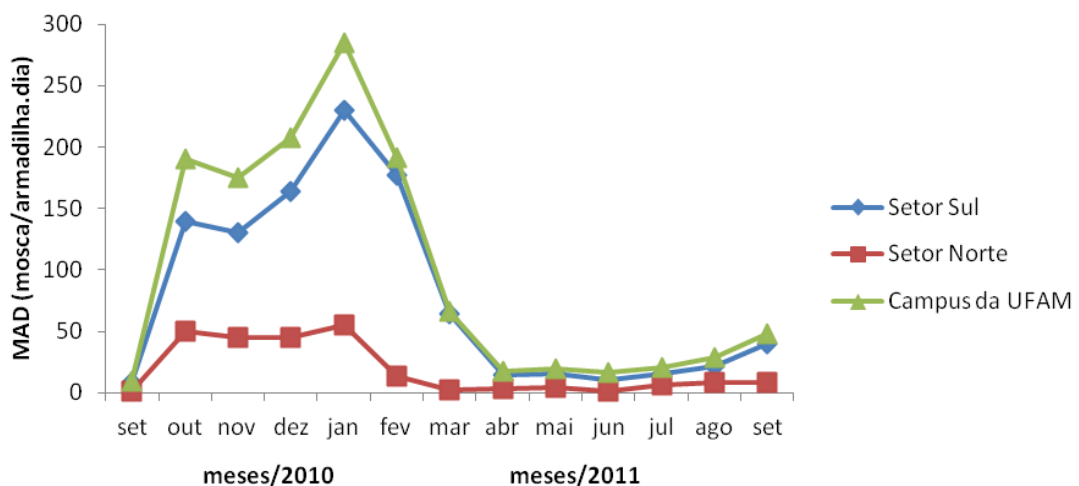


Figura 10. Flutuação populacional de *Anastrepha* no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

O período de menor ocorrência das moscas-das-frutas coletadas no Campus da UFAM foi de abril a setembro de 2011. Não houve diferença em relação aos Setores Sul e Norte avaliados.

Durante o período de coleta o valor médio de captura de espécies de *Anastrepha* foi de 2,27 mosca/armadilha.dia. Observou-se variações na captura de moscas entre os setores do fragmento florestal estudado. O Setor Sul apresentou 3,69 mosca/armadilha.dia enquanto no Setor Norte registrou-se 0,83 moscas/armadilha.dia. Isso mostra que os níveis de captura nos dois setores não excederam o valor crítico de 0,8 mosca/armadilha.dia, descrito por Ronchi-Teles (2000), que apresentou o pico populacional nos meses de fevereiro, abril, julho, setembro e novembro de 1997 com valores médios de 1,0 mosca/armadilha.dia.

Os picos populacionais de machos e fêmeas de *Anastrepha* em relação a precipitação pluviométrica, foram semelhantes entre os dois setores do Campus da UFAM. Tanto no Setor Norte quanto no Setor Sul o primeiro pico populacional ocorreu em outubro e o segundo em janeiro quando atingindo seu maior pico (**Fig. 11 e 12**).

Os dados meteorológicos mostraram que quando a precipitação ficou abaixo de 300 mm, nos meses de outubro de 2010 a janeiro de 2011, a flutuação populacional de *Anastrepha* atingiu picos elevados no Setor Norte. Quando a precipitação ficou acima de 300mm, houve uma interferência na flutuação populacional das moscas-das-frutas, causando uma queda no Setor Norte, entre fevereiro a abril de 2011 (**Fig. 12**).

Ronchi-Teles (2000), por sua vez, observou que o aparecimento das moscas-das-frutas, não ocorreu somente na época de maturação dos frutos, mas também quando não havia disponibilidade de hospedeiro (outubro a maio), além de demonstrar que os picos populacionais independem do período de maior precipitação das chuvas.

Segundo Ronchi-Teles & Silva (2005) normalmente os picos populacionais ocorrem logo após o período de maior disponibilidade de frutos hospedeiro. Cardoso (2011) descreve que a frutificação no Campus da UFAM mostrou um padrão geral de maior quantidade de indivíduos entre os meses de outubro a maio e que o pico de frutificação ocorreu durante a estação chuvosa. Tregue-Costa (2004) na Reserva Ducke observou em suas coletas que maior número de moscas-das-frutas foi coletado durante o período chuvoso.

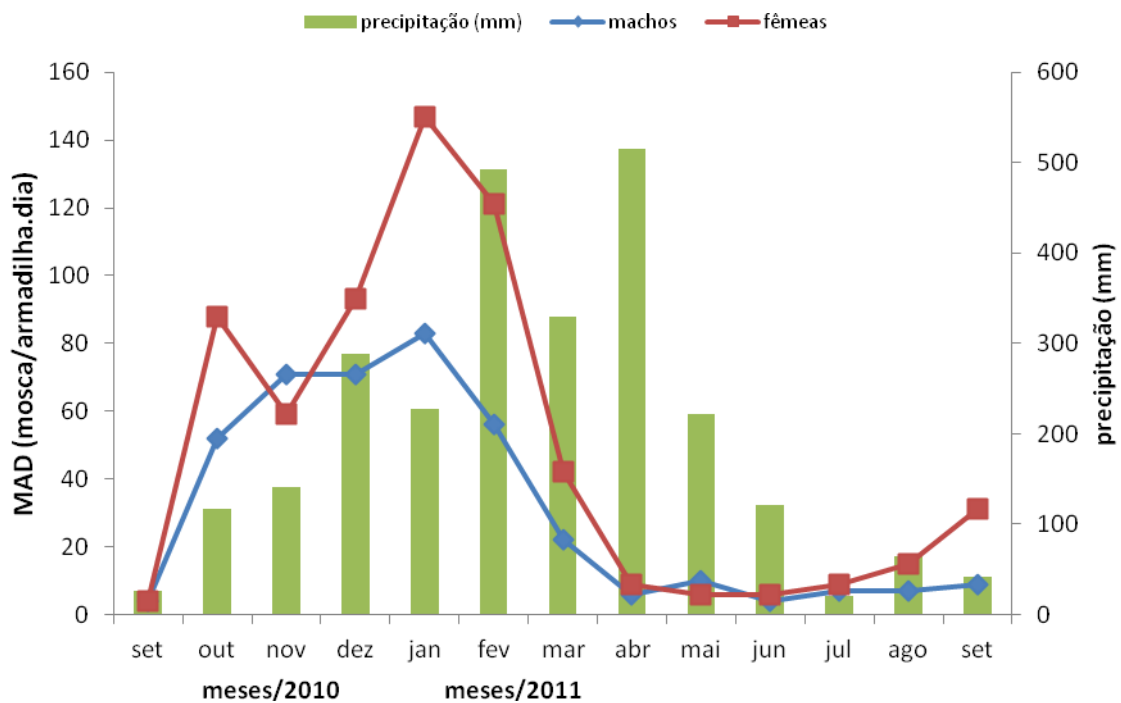


Figura 11. Flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* e a precipitação pluviométrica no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

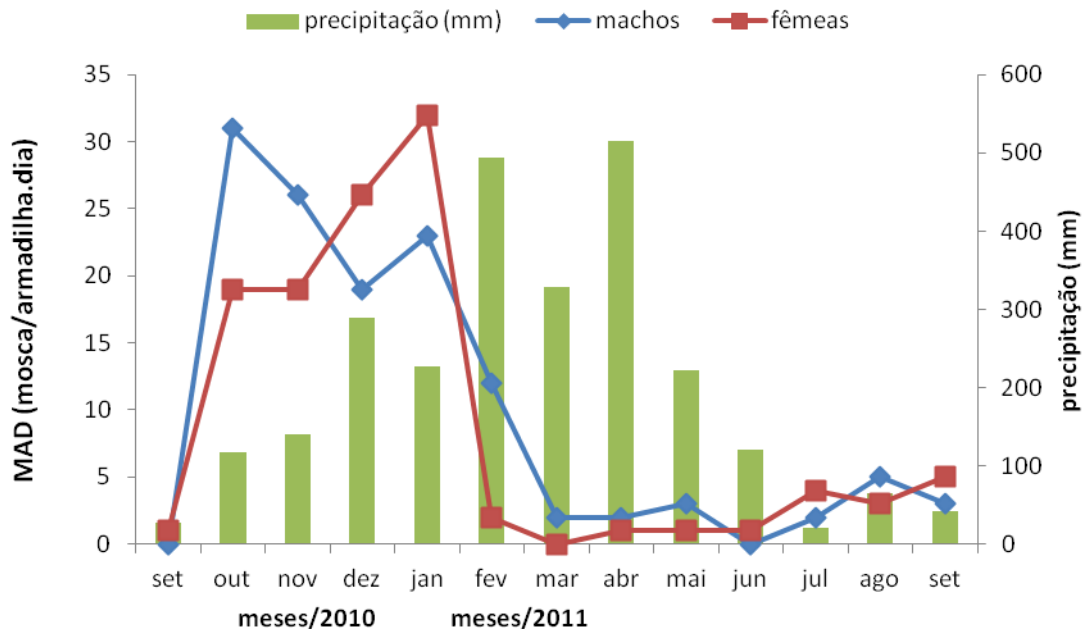


Figura 12. Flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* e a precipitação pluviométrica no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

Observou-se que a temperatura não tem relação direta com a flutuação populacional de moscas-das-frutas (Fig. 13 e 14), apesar de haver uma similaridade dos Setores Norte e Sul da UFAM no mês de janeiro. As fêmeas de *Anastrepha* apresentaram maior pico neste período. A temperatura no mês de janeiro de 2011 foi baixa, decaindo mais ainda em fevereiro.

Houve uma diferença na flutuação populacional de machos de *Anastrepha* no Setor Norte, que teve o maior pico em outubro de 2010 e o menor pico em janeiro de 2011, diferenciando-se do Setor Sul que teve o maior pico em janeiro de 2011 e o menor em outubro e novembro de 2010.

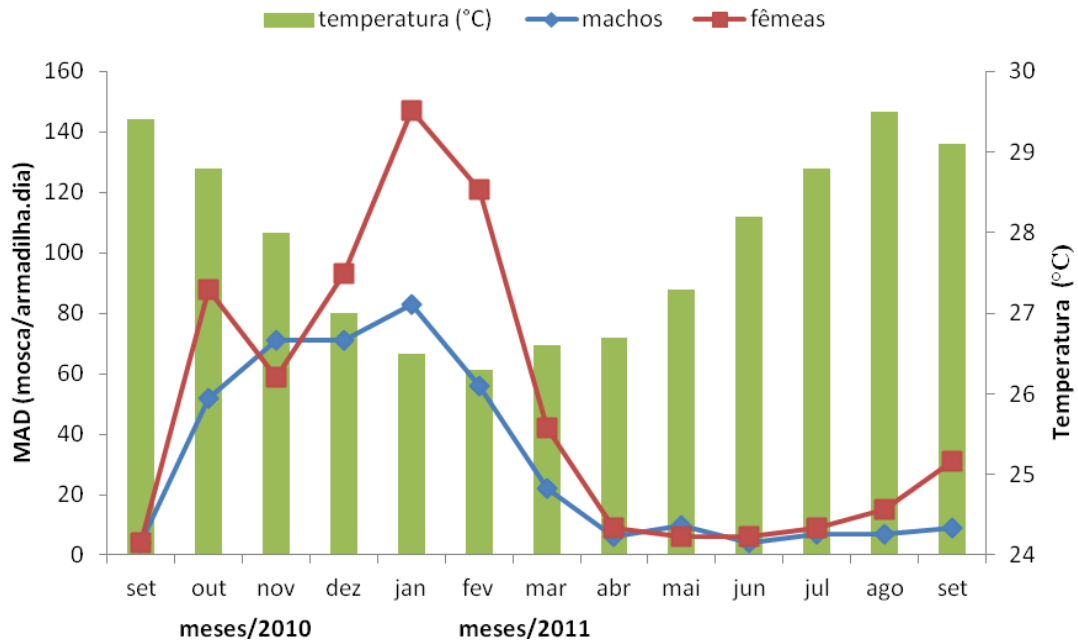


Figura 13. Flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* e a temperatura no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

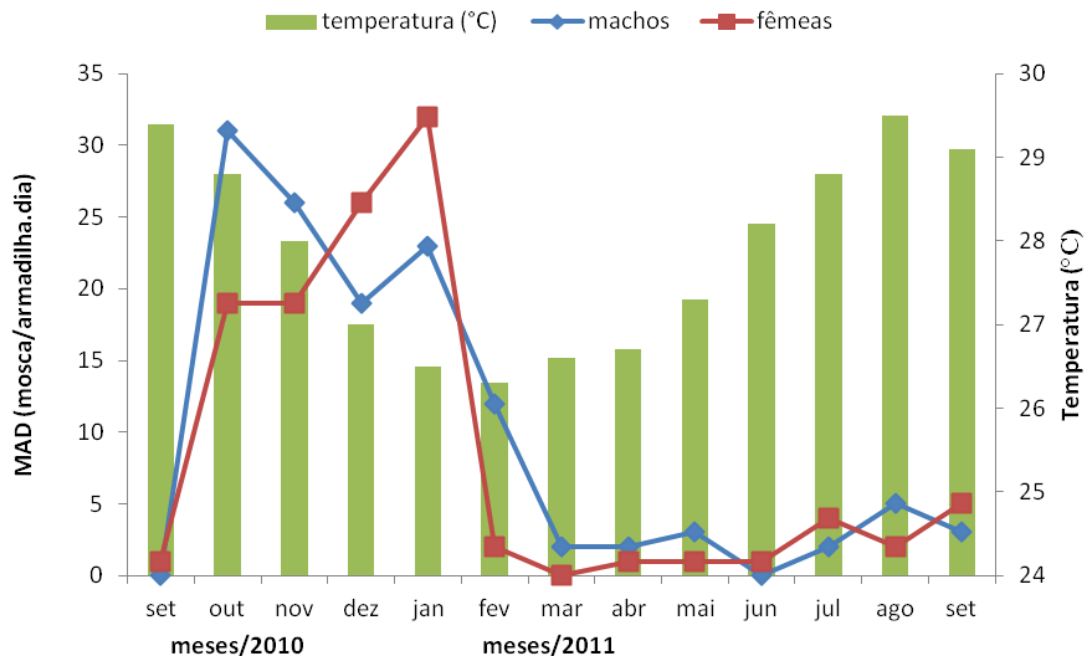


Figura 14. Flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* e a temperatura no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

A umidade relativa do ar não mostrou relação com período de flutuação populacional das moscas-das-frutas, pois a umidade aumentou entre setembro de 2010 e janeiro de 2011 e o nível populacional de *Anastrepha* também. Porém, de fevereiro a junho de 2011 a umidade manteve-se alta e a flutuação de *Anastrepha* diminuiu (Fig. 15 e 16). Bento (2008) descreveu que a temperatura e a umidade relativa do ar são fatores climáticos que interferem no ciclo de vida dos tefritídeos, tendo a água e a temperatura com fatores abióticos principais que interferem na mortalidade dos tefritídeos e regulam sua dinâmica populacional, tanto no excesso como na deficiência de água.

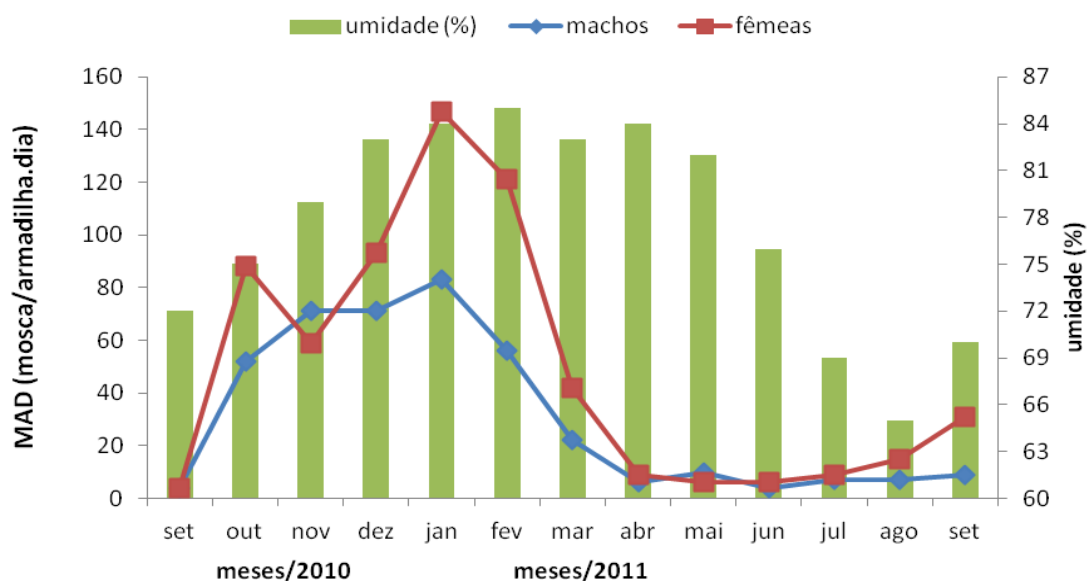


Figura 15. Flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* e a da umidade relativa do ar no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

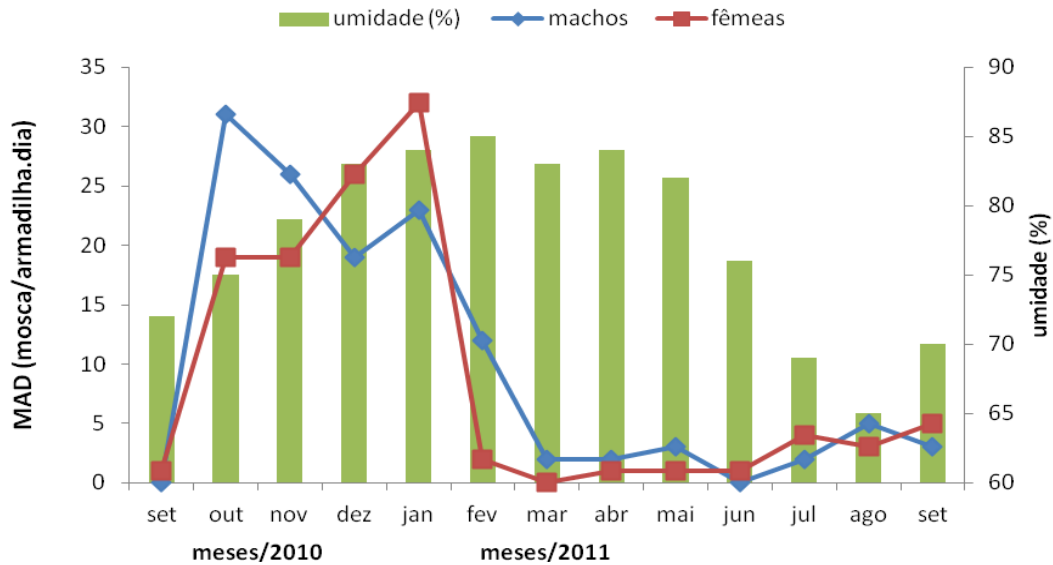


Figura 16. Flutuação populacional de machos e fêmeas de *Anastrepha* e a umidade relativa do ar no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

As espécies coletadas em maior quantidade, ao longo de 13 meses, no Campus da UFAM foram: *A. bahiensis* Lima, *A. atrigona* Hendel, *A. leptozona* Hendel, *A. distincta* Greene e *A. obliqua* Macquart. Dessas espécies, *A. obliqua* ocorreu em 9 meses correspondendo a 27,15% mas *A. distincta* ocorreu em 10 meses com 19,35%, mostrando maior presença ao longo do período das coletas (Fig. 17).

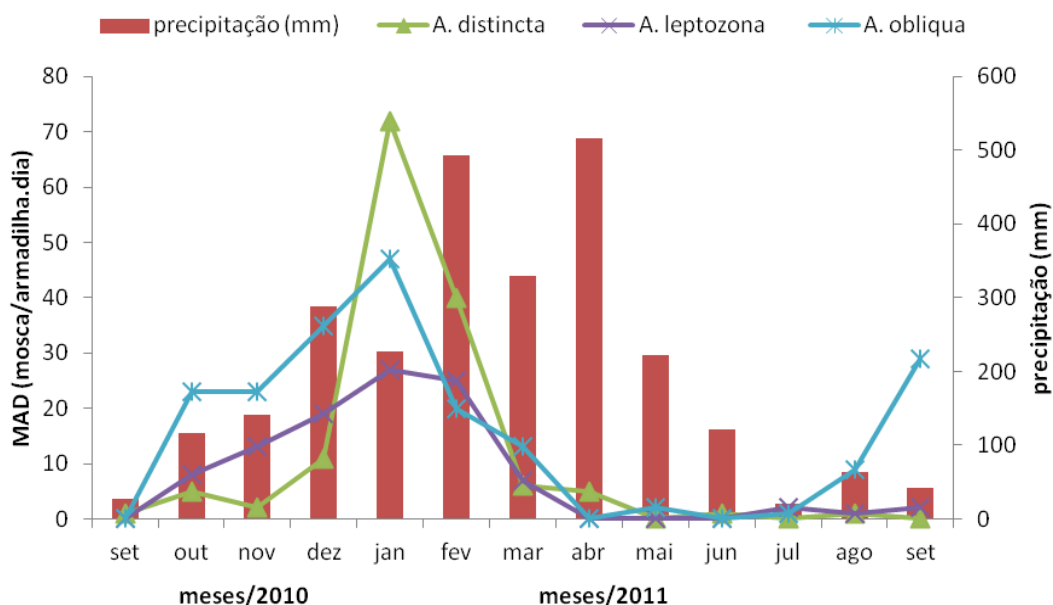


Figura 17. Flutuação populacional de *A. distincta*, *A. leptozona* e *A. obliqua* e a precipitação pluviométrica no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

Ao observarmos os setores Norte e Sul do Campus, o Setor Sul apresentou destaque para a espécie *A. distincta* com os maiores pico de flutuação populacional nos meses de janeiro e fevereiro de 2011. *A. obliqua* mostrou maior quantidade de espécies coletadas neste setor (**Fig. 18**), porém, não houve ocorrência desta, nos meses de setembro de 2010, maio e junho de 2011. *A. leptozona* consta como terceira espécie mais capturada neste setor, pois atingiu 60% das armadilhas enquanto que *A. obliqua* e *A. distincta* foram coletadas em apenas 50% das armadilhas.

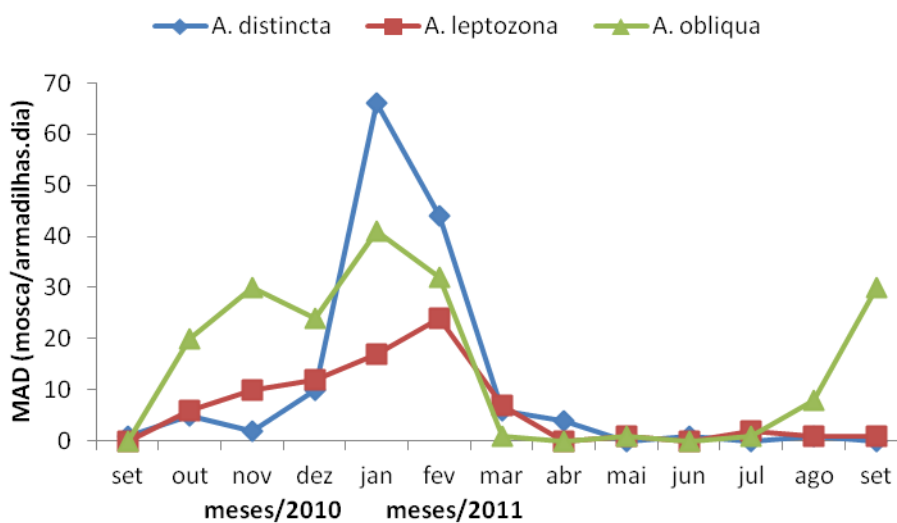


Figura 18. Flutuação populacional de *A. distincta*, *A. leptozona* e *A. obliqua* no Setor Sul do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

No Setor Norte o maior pico populacional foi de *A. leptozona*, no mês de janeiro de 2011. Não houve captura desta espécie no mês de setembro de 2010 e também de março a agosto de 2011 (**Fig. 19**). *A. leptozona* apresentou maior porcentagem de indivíduos coletados, com 47,5% das armadilhas instaladas neste setor, enquanto que *A. obliqua* atingiu 30% e *A. distincta* alcançou 27,5%.

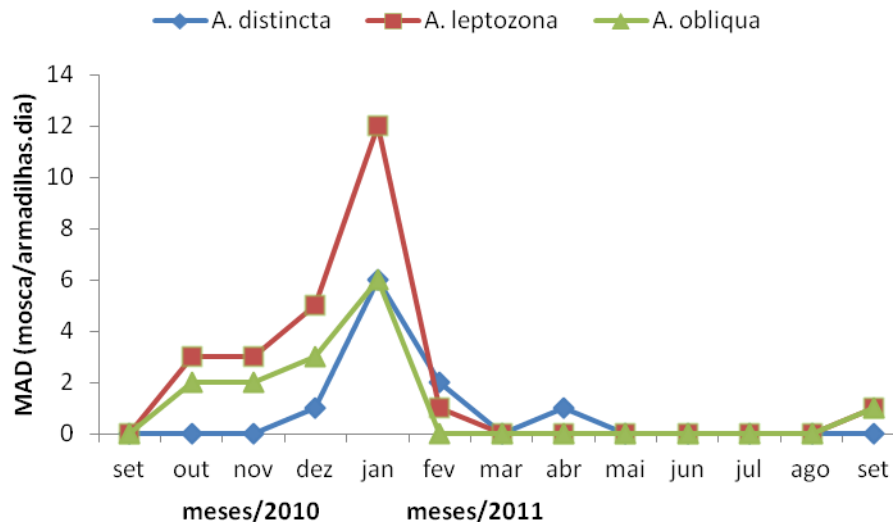


Figura 19 Flutuação populacional de *A. distincta*, *A. leptozona* e *A. obliqua* no Setor Norte do fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM, de setembro de 2010 a setembro de 2011.

4.3. Caracterização da comunidade

4.3.1 Dominância

A distribuição dos dados coletadas nos setores Norte e Sul, com relação à dominância, pode ser observada nas Tabelas 02 e 03.

O resultado de dominância para o Setor Sul apresenta uma superdominância da espécie *A. obliqua* e dominância das espécies *A. distincta*, *A. atrigona*, *A. striata* e *A. leptozona*.

No Setor Norte não houve espécies superdominantes e as espécies dominantes são: *A. obliqua*, *A. coronilli*, *A. bahiensis*, *A. distincta* e *A. leptozona*. Portanto, houve diferença entre estes setores, pois o Setor Sul apresentou-se superior ao limite de dominância com 71.25% das fêmeas capturadas.

A espécie *A. obliqua* é considerada superdominante no Setor Sul e têm diferente comportamento entre si no Setor Norte, isto é, apresenta-se como dominante.

Azevedo *et al* (2005), em pomares comerciais de goiaba na região de Cariri, Ceara, obteve 83 fêmeas de diferentes espécies *Anastrepha zenilidae*, *A. fraterculus*, e *A. sororcula*. Das moscas coletadas, a *Anastrepha zenilidae* foi dominante com 52 exemplares no município de Barbalha e no município de Crato foram 300 fêmeas de diferentes espécies *Anastrepha zenilidae*, *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. amita*, *A. sororcula* e *C. capitata*, das quais *Anastrepha zenilidae* apresentou dominância com 132 exemplares.

Em pomar urbano de goiaba em Fortaleza, MOURA; MOURA (2006) constatou que essa espécie não era dominante. No Estado de São Paulo, RAGA *et al.* (2005) verificaram dominância de *A. fraterculus* com 76,62% das fêmeas coletadas em goiabas, enquanto que *A. zenilidae* atingiu apenas 0,49% da população.

Tabela 02 Índice faunístico de dominância de fêmeas das espécies de *Anastrepha* capturadas no Setor Sul no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM.

Espécies	Nº fêmeas	Nº coletas	Dominância	
			(1)	(2)
<i>A. atrigona</i>	38	12	D	D
<i>A. bahiensis</i>	12	12	D	ND
<i>A. binodosa</i>	5	12	ND	ND
<i>A. coronilli</i>	15	12	D	D
<i>A. distincta</i>	134	12	SD	SD
<i>A. fraterculus</i>	8	12	D	ND
<i>A. fractura</i>	5	12	ND	ND
<i>A. furcata</i>	1	12	ND	ND
<i>A. hendeliana</i>	2	12	ND	ND
<i>A. leptozona</i>	75	12	D	D
<i>A. obliqua</i>	190	12	SD	SD
<i>A. pulchra</i>	1	12	ND	ND
<i>A. pseudanomala</i>	6	12	D	ND
<i>A. serpentina</i>	18	12	D	D
<i>A. sodalis</i>	1	12	ND	ND
<i>A. striata</i>	43	12	D	D
<i>A. turpiniae</i>	6	12	D	ND

D: dominante **SD:** super dominante **ND:** não dominante

(1): Metodo de Laroca e Mielke **(2):** Metodo de Sakagami e Larroca

Tabela 03. Índice faunístico de dominância de fêmeas das espécies de *Anastrepha* capturadas no Setor Norte no fragmento florestal do Campus da UFAM, Manaus, AM.

Espécies	Nº fêmeas	Nº coleta	Dominância	
			1	2
<i>A. atrigona</i>	2	12	ND	ND
<i>A. bahiensis</i>	10	12	D	D
<i>A. binodosa</i>	3	12	ND	ND
<i>A. coronilli</i>	9	12	D	D
<i>A. distincta</i>	10	12	D	D
<i>A. flavipennis</i>	3	12	ND	ND
<i>A. fraterculus</i>	1	12	ND	ND
<i>A. fractura</i>	1	12	ND	ND
<i>A. hendeliana</i>	3	12	ND	ND
<i>A. leptozona</i>	29	12	D	D
<i>A. obliqua</i>	12	12	D	D
<i>A. serpentina</i>	2	12	ND	ND
<i>A. striata</i>	3	12	ND	ND
<i>A. turpiniae</i>	2	12	ND	ND

D: dominante **SD:** super dominante **ND:** não dominante

(1): Metodo de Laroca e Mielke **(2):** Metodo de Sakagami e Larroca

4.3.2. Frequência

No fragmento florestal da UFAM as espécies mais frequentes foram: *A. obliqua* (34,08%), *A. distincta* (22,15%) e *A. leptozona* (16%). A análise por setores indica que no Setor Sul as espécies mais frequentes são: *A. obliqua* (33,93%), *A. distincta* (23,93%) e *A. leptozona* (13,39%). No Setor Norte as espécies frequentes são: *A. leptozona* (32,22%) *A. obliqua* (13,33%), *A. distincta* e *A. bahiensis* (11,11%) (**Fig. 8**). Houve diferença na frequência levando-se em consideração o total de fêmeas, pois no Setor Sul a espécie mais frequente foi *A. obliqua* (33,93%) classificada como super-frequente e no Setor Norte a espécie mais frequente foi *A. leptozona* (32,22%) classificada como muito frequente (tabela 4).

Tregue-Costa (2004) na Reserva Florestal Adolpho Ducke, a noroeste da cidade de Manaus, nas coordenadas de 02°53' S e 59°59' O, capturou dez espécies a uma altura de 1,80m. As mais frequentes foram *A. atrigona* e *Anastrepha* sp. 1 gr. robusta com 20% das fêmeas capturadas. A altura de 5m capturou *A. atrigona*, foi a mais frequente,

com 72 exemplares, a altura de 15m *A. bahiensis* foi a mais frequente com 20 exemplares e a altura de 25m *A. serpentina* foi a mais frequente com 12 exemplares.

Na Reserva Florestal Adolpho Ducke observou-se o registro da *A. curitis*, porém esta espécie não ocorreu nos setores Norte e Sul do campus da Universidade Federal do Amazonas.

Segundo Uramoto (2007), as espécies mais frequentes no fragmento florestal da Mata Atlântica, Reserva Natural do Vale do Rio Doce e Floresta Natural do Goytacazes são: *A. fraterculus* (52,62%), *A. obliqua* (20,18%), *A. bahiensis* (9,73%) *Anastrepha* sp. 2 (6,38%) e *A. antunesi* (4,10%). Para Uramoto (2007) estas espécies são classificadas como superfrequentes.

No Setor Sul do campus da UFAM ocorreu superfrequência para as espécies *A. obliqua* (30,16%) e *A. distincta* (21,43%) (Fig. 20).

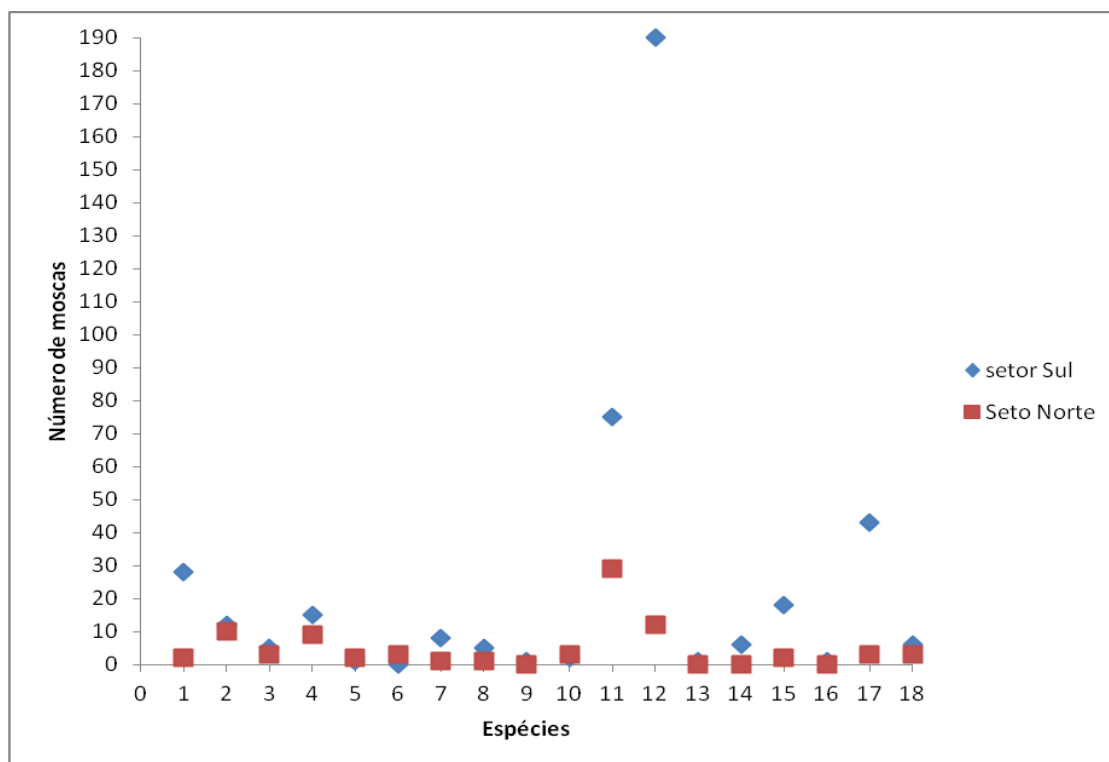


Figura 20. Frequência total de espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilha Mcphail durante 13 meses de coleta nos Setores da UFAM, Manaus, AM. **1.** *A. atrigona*, **2.** *A. bahiensis*, **3.** *A. binodosa*, **4.** *A. coronilli*, **5.** *A. distincta*, **6.** *A. flavipennis*, **7.** *A. fraterculus*, **8.** *A. fractura*, **9.** *A. furcata*, **10.** *A. hendeliana*, **11.** *A. leptozona*, **12.** *A. obliqua*, **13.** *A. pulchra*, **14.** *A. pseudanomala*, **15.** *A. serpentina*, **16.** *A. sodalis*, **17.** *A. striata* e **18.** *A. turpiniae*.

4.3.3. Constância

Os valores do índice de constância estão apresentados na tabela 04. Para cada setor houve diferenças significativas na análise.

No Setor Sul as espécies constantes foram *A. atrigona*, *A. bahiensis*, *A. coronilli*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. leptozona*, *A. obliqua*, *A. serpentina* e *A. striata* e as espécies acessórias foram *A. binodosa*, *A. fractura*, *A. pseudanomala* e *A. turpiniae*. As cinco espécies restantes ocorreram como acidentais.

No Setor Norte as espécies constantes foram *A. bahiensis*, *A. coronilli*, *A. distincta*, *A. leptozona* e *A. obliqua* e as espécies acessórias foram *A. binodosa*, *A. flavipennis*, *A. hendeliana* e *A. striata*. As seis espécies restantes constam como acidentais.

Observou-se que os setores diferenciaram entre si. No Setor Sul foi de 9 espécies constantes e no Setor Norte apresentou 5 espécies constantes. Há apenas inversão na análise de três espécies, que são: *A. atrigona* no Setor Sul apresenta-se como constante e no Setor Norte como acidental; *A. fraterculus* e *A. serpentina* se apresentaram no Setor Sul como constante e no Setor Norte como acidental. *A. striata* no Setor Sul apresenta-se como constante e no Setor Norte apresenta-se como acessória, em relação às espécies que se apresentam na análise como acessória. Apenas *A. binodosa* foi comum em ambos os setores.

Na análise de Ronchi-Teles (2000) as espécies constantes nos municípios de terra firme, em duas estações (seca e chuvosa) foram: *A. striata* e *A. obliqua* no município de Presidente Figueiredo. No município de Rio Preto da Eva destaque para *A. leptozona* e *A. striata*, enquanto *A. leptozona* e *A. distincta* foram as mais constantes para o município de Itacoatiara.

Tabela 04. Análise faunística de espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas McPhail em dois Setores da UFAM, Manaus, Amazonas.

Espécies <i>Anastrepha</i>	de Nº	Setor Sul			Setor Norte			
		F(%)	A	C	Nº	F (%)	A	C
<i>A. atrigona</i>	38	6,79	C	W	2	2,22	D	Z
<i>A. bahiensis</i>	12	2,14	C	W	10	11,11	C	W
<i>A. binodosa</i>	5	0,89	D	Y	3	3,33	C	Y
<i>A. coronilli</i>	15	2,68	C	W	9	10,00	C	W
<i>A. distinta</i>	134	23,93	Ma	W	10	11,11	C	W
<i>A. flavipennis</i>	-	-	-	-	3	3,33	C	Y
<i>A. fraterculus</i>	8	1,43	C	W	1	1,11	R	Z
<i>A. fractura</i>	5	0,89	D	Y	1	1,11	R	Z
<i>A. furcata</i>	1	0,18	R	Z	-	-	-	-
<i>A. hendeliana</i>	2	0,36	R	Z	3	3,33	C	Y
<i>A. leptozona</i>	75	13,39	Ma	W	29	32,22	Ma	W
<i>A. obliqua</i>	190	33,93	Sa	W	12	13,33	Ma	W
<i>A. pulchra</i>	1	0,18	R	Z	-	-	-	-
<i>A. pseudanomala</i>	6	1,07	C	Y	-	-	-	-
<i>A. serpentina</i>	18	3,21	C	W	2	2,22	D	Z
<i>A. sodalis</i>	1	0,18	R	Z	-	-	-	-
<i>A. striata</i>	43	7,68	A	W	3	3,33	C	Y
<i>A. turpiniae</i>	6	1,07	C	Y	2	2,22	D	Z
Total fêmeas	630	100			114	100		

N – número de moscas C – constância: w: constante, A – abundância: ma: muito abundante
F – frequência y: acessória, z: acidental a: abundante, d: dispersa c: constante, r: rara.

Nos municípios de áreas alagadas (várzea), com quatro ciclos hidrológicos (seca, enchente, cheia e vazante) foram registradas *A. distinta* em Manacapuru, *A. leptozona* e *A. striata* no município de Iranduba. No município de Careiro não houve espécies constantes Ronchi-Teles (2000).

4.3.4. Abundância

Em relação ao parâmetro abundância, no Setor Sul do Campus da UFAM, a espécie que se apresentara como superabundante foi *A. obliqua* (33,93%). As espécies muito abundantes foram: *A. distinta* (23,93%) e *A. leptozona* (13,39%). A espécie abundante foi *A. striata* (7,68%). As espécies restantes estão distribuídas como constantes em 18,39%, dispersa em 1,78% e raras em 0,90% (tabela5).

No Setor Norte do Campus da UFAM, as espécies que apresentou maior porcentagem de muito abundantes foram: *A. leptozona* (32,22%) e *A. obliqua* (13,33%).

As espécies remanescentes estão distribuídas em: 6,66% espécies dispersas, 45,54% espécies constante e 2,22% espécies raras (tabela5). Estes setores são diferentes entre si, pois, o Setor Sul apresentou uma porcentagem de 33,93% de espécie superabundante para *A. obliqua*, e 37,32% de espécies muito abundantes para *A. leptozona* e *A. distincta*. O Setor Norte não apresentou espécies superabundantes, porém *A. obliqua* e *A. leptozona* como espécies muito abundantes, além de não apresentar espécies abundantes. O maior registro de ocorrência foi para as espécies constantes (tabela 5).

Tabela 05. Abundância relativa de espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilha McPhail nos setores da UFAM do Amazonas.

Espécies <i>Anastrepha</i>	de Numero fêmeas	de %	Espécies <i>Anastrepha</i>	de Numero fêmeas	de %
<i>A. obliqua</i>	190	33,93	<i>A. leptozona</i>	29	32,22
<i>A. distinta</i>	134	23,93	<i>A. obliqua</i>	12	13,33
<i>A. leptozona</i>	75	13,93	<i>A. bahiensis</i>	10	11,11
<i>A. striata</i>	43	7,68	<i>A. distincta</i>	10	11,11
<i>A. atrigona</i>	38	6,79	<i>A. coronilli</i>	9	10,00
<i>A. serpentina</i>	18	3,21	<i>A. hendeliana</i>	3	3,33
<i>A. coronilli</i>	15	2,68	<i>A. flavipennis</i>	3	3,33
<i>A. bahiensis</i>	12	2,14	<i>A. striata</i>	3	3,33
<i>A. fraterculus</i>	8	1,43	<i>A. binodosa</i>	3	3,33
<i>A. turpiniae</i>	6	1,07	<i>A. serpentina</i>	2	2,22
<i>A. pseudanomala</i>	6	1,07	<i>A. atrigona</i>	2	2,22
<i>A. binodosa</i>	5	0,89	<i>A. turpiniae</i>	2	2,22
<i>A. fractura</i>	5	0,89	<i>A. fraterculus</i>	1	1,11
<i>A. hendeliana</i>	2	0,36	<i>A. fractura</i>	1	1,11
<i>A. pulchra</i>	1	0,18			
<i>A. furcata</i>	1	0,18			
<i>A. sodalis</i>	1	0,18			
Total fêmeas	630	100		114	100

As espécies *Anastrepha* spp. constam nos resultados de frequência, abundância, dominância e constância e foram descritas nos resultados para quantificar a análise das outras espécies de *Anastrepha*, pois, as mesmas são relatadas pela taxonomia como uma das possíveis novas sete espécies.

4.3.5. Índice de riqueza das espécies e diversidade

As coletadas nos setores Norte e Sul apresentam números de todas as espécies de *Anastrepha*, nos dados da análise do Campus da UFAM. O índice de riqueza foi $R = 2,6247$, o índice de Shannon-Weaver foi de $H=2,0390$. Nos dados da análise observou-se que a maior riqueza foi para o Setor Norte com $R_2= 2,8890$ enquanto o Setor Sul teve o índice de riqueza em $R_1=2,5285$.

Em relação ao índice de Shannon-Weaver o Setor Norte apresentou o maior valor com $H=2,1594$ e o Setor Sul teve $H=1,9438$. O índice de uniformidade foi de $E=0,8182$ para o Setor Norte e $E=0,6861$ para o Setor Sul.

Este índice levou em consideração diferente aspecto, o índice de Shannon-Weaver considera a relação entre o número de indivíduos de cada espécie e o total de indivíduos da amostra.

A análise dos índices faunísticos por setor revelou que os setores se diferenciam entre si. O Setor Norte apresentou maior índice para riqueza, Shannon-Weaver e uniformidade. Já o Setor Sul não apresentou maior diversidade pelos índices.

Os dados levantados por Ronchi-Teles (2000) mostram os índices de riqueza e diversidade de espécies em seis municípios do estado do Amazonas. Os maiores índices de diversidade foram para os municípios de Itacoatiara ($D=0,568$) e Manacapuru ($H'=2,47$). O município de Careiro ($R_1= 2,485$) apresentou o maior índice de riqueza entre os seis municípios.

Uramoto (2002) em levantamento no campus da ESALQ em Piracicaba, São Paulo, apresentou índice de Simpson (0,66). Os índices de Shannon (0,7521) e de equitatividade (0,459) foram baixos, o que resultou na alta frequência de *A. fraterculus*, revelando a existência de uma espécie dominante.

4.3.6. Delimitação das comunidades

4.3.6.1 Similaridade

Identificou-se no Campus da UFAM 18 espécies de *Anastrepha*. Destas espécies, 17 foram registradas para o Setor Sul e 14 para o Setor Norte. Entre as 18 espécies (*A. atrigona*, *A. bahiensis*, *A. binodosa*, *A. coronilli*, *A. distincta*, *A. flavipennis*, *A. fraterculus*, *A. fractura*, *A. furcata*, *A. hendeliana*, *A. leptozona*, *A. obliqua*, *A. pulchra*, *A. pseudonomala*, *A. serpentina*, *A. striata*, *A. sodalis* e *A. turpiniae*) 14 foram registradas para os dois setores. *A. flavipennis* foi registrada apenas no Setor Norte. As espécies *A. furcata*, *A. pulchra*, *A. pseudonomala* e *A. sodalis*, foram registradas somente no Setor Sul (tabela 6).

Tabela 6. Ocorrência de espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas Mcphail nos dois setores do campus da UFAM.

Espécies de <i>Anastrepha</i>	Setor Sul	Setor Norte
<i>A. atrigona</i>	X	X
<i>A. bahiensis</i>	X	X
<i>A. binodosa</i>	X	X
<i>A. coronilli</i>	X	X
<i>A. distinta</i>	X	X
<i>A. flavipennis</i>		X
<i>A. fraterculus</i>	X	X
<i>A. fractura</i>	X	X
<i>A. furcata</i>	X	
<i>A. hendeliana</i>	X	X
<i>A. leptozona</i>	X	X
<i>A. obliqua</i>	X	X
<i>A. pulchra</i>	X	
<i>A. pseudanomala</i>	X	
<i>A. serpentina</i>	X	X
<i>A. sodalis</i>	X	
<i>A. striata</i>	X	X
<i>A. turpiniae</i>	X	X
<i>A. spp</i>	X	X

Observa-se na tabela 6 que o Setor Sul apresenta, em sua composição, diferenças de espécies em relação ao Setor Norte, pois, 4 espécies ocorreram apenas no Setor Sul enquanto que quinze são comuns a ambos os setores.

De acordo com estudos feitos por Ronchi-Teles (2000), em seis municípios do estado do Amazonas, que capturou 23 espécies de *Anastrepha*, a proporção de espécies comuns àqueles municípios foi de 26,09%.

No Campus da UFAM a proporção de espécies comuns aos setores Norte e Sul foi de 78,95%.

4.3.6.2 Análise de correspondência

Na análise de correspondência estimou-se autovalores para as duas primeiras dimensões como: dimensão 1 = 0,146872, inércia = 49,15%, dimensão 2 = 0,122867, inércia = 41,12%, totalizando mais de 90% de inércia para as duas primeiras dimensões, o que assegura que a maior porção de variabilidade dos dados foi absorvida por estas duas dimensões. Na interpretação do gráfico das duas dimensões ficou evidente a separação dos dois setores do Campus Universitário, com as amostras do Setor Norte, nos dois períodos, situadas do lado esquerdo, e as duas amostras do Setor Sul, também nos dois períodos, do lado direito (**Fig. 21**). A questão sazonal, relacionada com a pluviosidade, apresentou um efeito mais fraco, porém perceptível, com as amostras do período de seca na porção superior do gráfico (**Fig. 21**).

Avaliando este padrão a partir da composição de espécies, onde essa composição nos pontos distantes corresponde às áreas diferentes e os pontos próximos correspondem às áreas similares. No Setor Sul, *A. pulchra* apresenta similaridade no período da seca e diferença em relação aos outros períodos e setores; as espécies *A. sodalis* e *A. furcata* apresentam similaridade no período da chuva no Setor Sul; a espécie *A. pseudonomala* apresenta similaridade nos períodos de cheia e seca do Setor Sul; No Setor Norte, a *A. flavipennis* apresenta similaridade nos períodos de chuva e seca.

As espécies *A. distincta* e *A. obliqua* apresentam aproximação com o Setor Sul nos períodos de seca e chuva por apresentarem mais de 90% dos indivíduos capturados. Nestes períodos, os setores encontram-se diferenciados em relação a composição de 5 espécies e são similares entre 15 espécies comuns aos setores (**Fig. 21**).

Ronchi-Teles (2000) afirma que a ocorrência de espécies comuns e espécies isoladas talvez sejam devido à coincidência do período de frutificação do hospedeiro principal e a especificidade da mosca quanto ao hospedeiro.

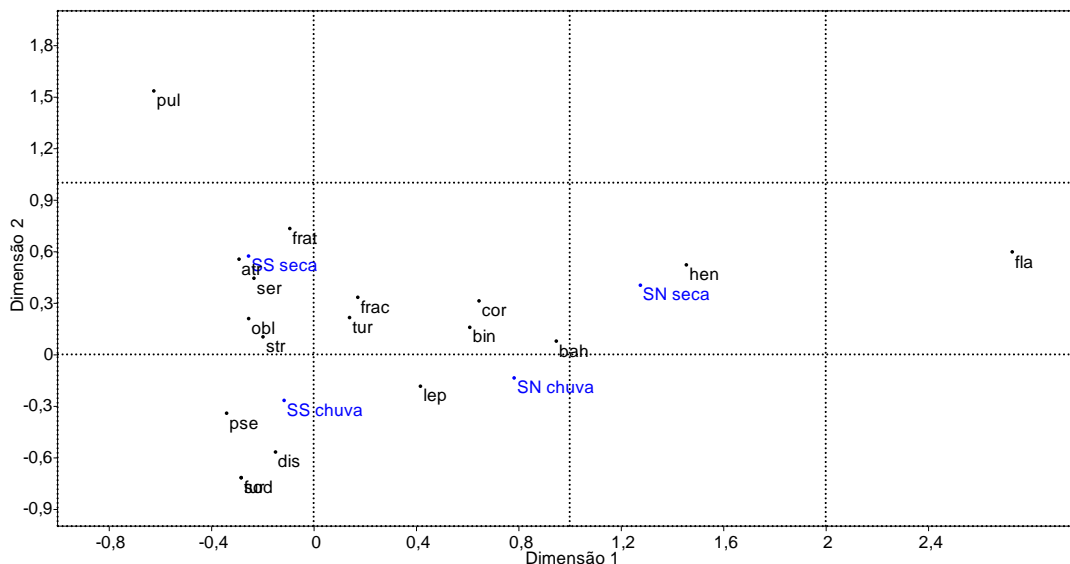


Figura 21. Análise de correspondência do diagrama de dispersão dos setores Sul e Norte no período de seca e chuva. **atr.** *A. atrigona*, **bah.** *A. bahiensis*, **bin.** *A. binodosa*, **cor.** *A. coronilli*, **dis.** *A. distincta*, **fla.** *A. flavipennis*, **frat.** *A. fraterculus*, **frac.** *A. fractura*, **fur.** *A. furcata*, **hen.** *A. hendeliana*, **lep.** *A. leptozona*, **obl.** *A. obliqua*, **pul.** *A. pulchra*, **pse.** *A. pseudanomala*, **ser.** *A. serpentina*, **sod.** *A. sodalis*, **str.** *A. striata* e **tur.** *A. turpiniae*.

4.4. Eficiência de coleta das armadilhas

O conjunto de 80 armadilhas instaladas nos setores Norte e Sul do Campus demonstrou uma agregação na distribuição das fêmeas. No Setor Sul esta distribuição

ocorreu da seguinte maneira: 6 armadilhas totalizaram 58,90%, 7 armadilhas 20,35% , 5 armadilhas 6,96%, 18 armadilhas 6,4% das fêmeas capturadas; 4 armadilhas não capturaram nenhuma fêmea.

As armadilhas do Setor Sul com maior captura mensal foram a AR11 (3°05'55,54" S 59°58'36,63" O), com 10 meses de captura de moscas-das-frutas. As armadilhas AR03 (3°06'14,32" S 59°58'34,67" O), AR22 (3°06'11,86" S 59°58'3,04" O) e AR26 (3°05'57,85" S 59°58'30,73" O) com 9 meses de captura. As armadilhas que mostraram maior eficiência em coleta de espécies capturadas são: AR3 com 13 espécies e AR12 (3°05'51,22" S 59°58'34,78" O) que capturou 11 espécies (tabela 07).

As armadilhas instaladas no Setor Norte obtiveram uma agregação na captura de fêmeas compreendendo a distribuição a seguir: 3 armadilhas capturaram 24,68% , 6 armadilhas 22,87%, 6 armadilhas 17,53%, 21 armadilhas 23,38% de fêmeas e 2 armadilhas não registraram fêmeas. As armadilhas que obtiveram a maior captura mensal foram as AR67 (3°05'22,09" S 59°57'49,38" O) e AR55 (3°05'24,14" S 59°57'44,23" O) em 6 meses. A armadilha AR67 (3°05'22,09" S 59°57'49,38" O) capturou 7 espécies e as armadilhas AR74 (3°05'28,13" S 59°57'46,10" O) e AR61(3°05'16,73" S 59°57'52,94" O) capturaram 6 espécies de moscas-das-frutas (Tabela 07).

Tabela 07. Eficiência de captura mensal de espécies de *Anastrepha* por armadilhas tipo Mcphail.

Armadilha	Captura (meses)	Captura de espécies	Setor
03	9	13	Sul
11	10	-	Sul
22	9	-	Sul
26	9	-	Sul
12	-	11	Sul
67	6	7	Norte
55	6	-	Norte
74	-	6	Norte

4.5. Espécies de *Anastrepha* como indicadoras de famílias botânicas

Entre as 18 espécies de *Anastrepha* capturadas no Campus da UFAM apenas 8 espécies (*A. bahiensis*, *A. coronilli*, *A. distincta*, *A. flavipennis*, *A. leptozona*, *A. serpentina*, *A. striata* e *A. turpiniae*) apresentam potencial para ser usadas como indicadoras de presença de determinadas famílias botânicas, por sua relativa especificidade hospedeira. Na região Amazônica *A. bahiensis* ocorre majoritariamente em frutos da família Moraceae. *A. coronilli* ocorre em frutos da família Melastomataceae. *A. distincta* registrada em frutos da família Fabaceae. *A. flavipennis* ocorre em frutos da família Sapotaceae. *A. leptozona* registrada em frutos da família Icacinaceae. *A. serpentina* ocorre em frutos da família Sapotaceae. *A. striata* ocorre em família Myrtaceae e *A. turpiniae* registrada em frutos da família Combretaceae (Silva, 1993, Greão, 2003, Silva *et al*, 2010, Silva e Ronchi-Teles, 2000, Costa, 2005). A espécie *A. obliqua* por ser polífaga fica difícil caracterizá-la com indicador de qualidade ambiental, pois a mesma tem mais de 13 hospedeiros (tabela 08).

Tabela 08. Os hospedeiros de espécies de moscas-das-frutas registrado para o estado do Amazonas.

<i>Anastrepha</i>	Nome vulgar	Família	Hospedeiro	Referencia
<i>A. atrigona</i>		Sapotáceae	<i>Pouteria durlandii</i>	Tregue-Costa; Ronchi-Teles, 2004
<i>A. bahiensis</i>	Inharé	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Tregue-Costa, 2004
	Mapati		<i>Pouroma</i>	Silva, 1993
	Goiaba	Myrtaceae	<i>cecropiaefolia</i>	Silva, 1993
	Trapiarana	Ulmaceae	<i>Psidium guajava</i>	Costa, 2005
			<i>Ampelocera edentula</i>	
<i>A. coronilli</i>		Annonaceae	<i>Guatteria discolor</i>	Costa, 2005
		Dileniaceae	<i>Doliocarpus sp.</i>	Costa, 2005
	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	<i>Bellucia dichotoma</i>	Costa, 2005
	Jambinho		<i>Bellucia grossularioides</i>	Ronchi-Teles et al. 1998
<i>A. distincta</i>	Bacuri	Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i>	Silva, 1993
	Bacuripari		<i>Rheedia brasiliensis</i>	Silva e Ronchi -Teles, 2000
	Ingá-cipo	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Silva e Ronchi-Teles, 2000
	ingá de macaco		<i>Inga fagifolia</i>	Silva, 1993
<i>A. flavipennis</i>	Abiurana	Sapotaceae	<i>Pouteria gomphiiifolia</i>	Corrêa et al , 2011
<i>A. fractura</i>		Moraceae	<i>Maquira sclerophylla</i>	Costa, 2005
<i>A. leptozona</i>	Caju	Anacardiaceae	<i>Anacardium</i>	Silva, 1993
	Mari	Icacinaceae	<i>occidentale</i>	Silva, 1993
	Goiaba	Myrtaceae	<i>Paraqueiba paraensis</i>	Silva, 1993
	Abiu	Sapotaceae	<i>Psidium guajava</i>	Silva e Ronchi-Teles, 2000
			<i>Pouteria caimito</i>	
<i>A. obliqua</i>	Manga	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Silva e Ronchi-Teles, 2000
	Tapereba		<i>Spondias mombin</i>	Silva, 1993
	Acerola	Malpighiaceae	<i>Malpighia puniceifolia</i>	Silva e Ronchi-Teles, 2000
	Ubaia da	Myrtaceae	<i>Eugenia patrisii</i>	Ronchi-Teles e Silva , 1999
	Amazônia		<i>Eugenia stipitata</i>	Silva, 1993
	Araçá-boi		<i>Eugenia uniflora</i>	Silva, 1993
	Pitanga		<i>Myrciaria cauliflora</i>	Silva, 1993
	Jabuticaba		<i>Myrciaria dubia</i>	Silva, 1993

	Camu-camu		<i>Myrcia eximia</i>	Silva, 1993
	Azeitoninha		<i>Psidium acutangulum</i>	Silva, 1993
	Araçá-pera		<i>Psidium guajava</i>	Silva e Ronchi-Teles, 2000
	Goiaba	Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	Silva e Ronchi-Teles, 2000
	Carambola	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	Silva, 1993
	Abiu			
<i>A. serpentina</i>	Abiu	Sapotacea	<i>Pouteria caimito</i>	Greão, 2003
		Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	Silva & Ronchi-Teles, 2000
<i>A. striata</i>	Araçá-pera	Myrtaceae	<i>Psidium acutangulum</i>	Silva, 1993
	Araçá		<i>Psidium guineense</i>	Silva, 1993
	Maracujá	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Silva, 1993
<i>A. pulchra</i>		Melastomataceae	<i>Mouriri collocarpa</i>	Ronchi-Teles, 2000
<i>A. turpiniae</i>		Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Silva, 1993
<i>A. binodosa</i>	Não tem registro			
<i>A. fraterculus</i>	de hospedeiro			
<i>A. furcata</i>				
<i>A. hendeliana</i>				
<i>A. sodalis</i>				
<i>A. pseudanomala</i>				

5. CONCLUSÕES

As coletas feitas em armadilha Mcphail nos setores Norte e Sul do Campus/UFAM, permitiram registrar a ocorrência de 18 espécies de moscas do gênero *Anastrepha*, *A. atrigona*, *A. bahiensis*, *A. binodosa*, *A. coronilli*, *A. distincta*, *A. flavipennis*, *A. fraterculus*, *A. fractura*, *A. furcata*, *A. hendeliana*, *A. leptozona*, *A. obliqua*, *A. pulchra*, *A. pseudanomala*, *A. serpentina*, *A. sodalis*, *A. striata* e *A. turpiniae*. Além dessas, foram registrados oito morfotipos pertencentes ao gênero *Anastrepha*. Identificou-se no Setor Sul 17 espécies de *Anastrepha*, não sendo registrada ocorrência de *A. flavipennis* para este setor. No Setor Norte 14 espécies de *Anastrepha* foram detectadas, sendo que não se registrou ocorrência de *A. furcata*, *A. pulchra*, *A. pseudanomala* e *A. sodalis* para este setor.

Registra-se pela primeira vez, ocorrência para o estado do Amazonas das espécies: *A. fraterculus*, *A. pseudanomola* e *A. sodalis*, aumentando de 36 para 40 espécies no estado.

A flutuação populacional de *Anastrepha* nos Setores Sul e Norte do campus da UFAM foi determinada pela precipitação pluviométrica e a disponibilidade de frutos hospedeiros.

O nível populacional no Setor Sul de 3,69 mosca/armadilha.dia foi superior ao encontrado no Setor Norte com 0.86 mosca/armadilha.dia.

Anastrepha distincta teve os maiores picos populacionais no Setor Sul e *A. leptozona* foi a espécie que apresentou os maiores picos populacionais no Setor Norte.

No Setor Sul a espécie *A. obliqua* foi a superdominante e no Setor Norte as espécies dominantes foram *A. obliqua*, *A. coronilli*, *A. bahiensis*, *A. distincta* e *A. leptozona*.

As espécies mais frequentes foram *A. obliqua* (33,93%) no Setor Sul e *A. leptozona* (32,22%) no Setor Norte.

As espécies mais constantes no Setor Sul foram *A. atrigona*, *A. bahiensis*, *A. coronilli*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. leptozona*, *A. obliqua*, *A. serpentina* e *A. striata* e no Setor Norte foram *A. bahiensis*, *A. coronilli*, *A. distincta*, *A. leptozona* e *A. obliqua*.

As espécies mais abundantes foram *A. obliqua* (33,93%) e *A. distincta* (23,93%) e no Setor Norte foi *A. leptozona* (32,22%).

O Setor Norte apresentou maior índice para riqueza, Shannon-Weaner e uniformidade e Setor Sul apresentou os menores índices.

A proporção de espécimes similares aos setores foi de 78,95%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. 2009. **Anuário da agricultura brasileira**. 10. ed. São Paulo: FNP Consultoria & AgroInformativos. 520 p.

AGUIAR-MENEZES, EL.; MENEZES, E.B. 1996. **Flutuação populacional das moscas-das-frutas e suas relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí**, Sociedade Entomológica do Brasil. Anais... RJ. V25, n.2. p.223-232.

AGUIAR-MENEZES, E. L. & MENEZES, E. B. IN MALAVASI A. & ZUCCHI, R. A. (eds), 2000. **Mosca-das-Frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimentos básico e aplicado**. Ribeirão preto, FAPESP-Holos, p. 259-263.

ALENCAR, R. M. 2009. **Análise da Ação antrópica na área verde do fragmento florestal urbano da UFAM, Manaus/AM**. Dissertação de Mestrado em Ciências florestais e Ambientais – Pós graduação em Ciências Florestais e ambiental da Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 102f.

ALVES, J. L. 2011. **Estudo temporal dos fragmentos florestais urbanos por meio das ferramentas geotecnológicas: o caso da cidade de Manaus, Amazonas**. Dissertação de Mestrado, FCA/UFAM, Manaus-AM.

ALUJA, M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**. v, 39 p.155-178.

ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLÉN, J.; RIOS, E. 1996. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in

commercial mango orchards in Southern Mexico, **Jurnal of Economic Entomology**, v89, p.654-667.

ARAUJO, E. L.; BATISTA, J. L.; ZUCCHI, R.A. 2000a Paraíba. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico de aplicação**. Riberão Preto: Holos, cap. 32, p221-228.

ARAUJO, E. L.; BATISTA, J. L.; ZUCCHI, R.A. 2000b Rio Grande do Norte. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico de aplicação**. Riberão Preto: Holos, cap. 31, p223-226.

AMORIM, J. E. L. 2003. **Diversidade de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitóides e hospedeiros em quintais agroflorestais do Estado de Roraima**. Dissertação de mestrado, FCA/UFAM, Manaus-AM.

ALUJA, M. 1994. **Bionomics and management of *Anastrepha***. Annual Review of Entomology, v.39, p. 155-178

ARRIGONI, E. B. 1984. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três regiões do estado de São Paulo**. ESALQ/USP, Piracicaba, 166p. (Tese de doutorado)

AZEVEDO, F.R., GUIMARÃES, J.A., SIMPLÍCIO1A.A.F., SANTOS, H.R. 2010. **Análise faunística e flutuação populacional de moscas-dasfrutas (diptera: tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do Cariri Cearense**. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.77, n.1, p.33-41.

BLANCHARDE, E. E. 1961. Especies argentinas del género *Anastrpha* Schiner (Diptera: Tephritidae) . **Revista de investigación Agrícola**, v. 15, p.281-342.

- BOMFIM, D.A. DO, UCHÔA-FERNANDES, M.A. & BRAGANÇA, M.A.L. 2007. **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*, 51, 217–223.
- CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. 1998. **Análise faunística da espécie de mosca-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais.** *Sci. agríc.* v. 55, n. 1. Piracicaba - São Paulo.
- CANAL, D. N.; KOVALESKI, A.; ZUCCHI, R. A. 1993. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de maçã em Vacaria. RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, XIV, Piracicaba. Resumos. Piracicaba: SEB; FEALQ, p.24.
- CARABALLO, J. 1981. Las moscas de frutas del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. Maracay, 210p. Tese (Doutorado) – Universidade de Venezuela.
- CARDOSO, G. L. 2011. **Composição florística e fenológica de quatro áreas de floresta de terra firme com diferentes históricos de alteração antrópica no município de Manaus.** Tese (Doutorado), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 154p.
- CAVALCANTE, P. B. 1996. **Frutas comestíveis da Amazônia.** 6ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi. 279p. (Coleção Adolpho Ducke).
- CAVALHEIRO, FELISBERTO. 1991. **"Urbanização e alterações ambientais"**. In: TAUKE, S. M.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. *Análise ambiental: Uma visão multidisciplinar.* FAPESP. São Paulo-SP.

CELEDONIO-HURTADO, H., M. ALUJA & P. LIEDO. 1995. Adult population of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchad habitats of Chiapas, Mexico. *Entomol. Soc. Am.* 24: 861-869.

COUTURIER, G.; ZUCCHI, R. A.; SARAIVA, M. G.; SILVA, N. M. 1993. **New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region.** *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 29(2): 223-224.

COSTA, G. M. M.; MACEDO, F. P.; LIMA, F. A. M.; MEDEIROS, M. A. A.; SAUZA, J. M. G. A.; MAIA, S. C. A.; MALAVASI, A. 1993. **Ocorrência da “moscas-das-frutas” *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) em Natal-RN.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, XIV, Piracicaba, 1993, Resumos. Piracicaba: SEB; FESALQ, p.177.

COSTA, S. G. M. 2005 **Himenópteros parasitoides de larvas furgívoras (Diptera: Tephritidae) na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biologica) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Universidade federal do Amazonas, Manaus, 102f.

CORRÊA, E. C.; SILVA, N. M.; SILVA, F. C. C.; PENA, M. R. 2011. **First recod of *Anastrepha flavipennis* Greene (Diptera: Tephritidae) ando f its Host in the Brazilian Amazon.** *Resvista Neotropical Entomology* Vol. 40 n.4, p.517-518.

CREÃO, M.I.P. 2003. **Moscas-das-frutas (Díptera: Tephritidae): Espécies, distribuição, medidas da fauna e seus parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) no estado do Amapá.** Dissertação de mestrado, INPA/UFAM, Manaus, Amazonas. 90p.

CUCULIZA, T. M.; TORRES, V. E. 1975 “Moscas de la fruta” en las principales plantas hospedeira del valle de Huanuco. Revista Peruana de Entomologia, v.18, n.1, p. 76-79.

FEHN, L. M. 1982. **Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp.** Pesq. Agropec. bras., 17: 533-544.

FERNANDEZ, A. M.; RODRIGUEZ, D.; HERNANDEZ-ORTIZ, V. 1997. **Nota sobre el género *Anastrepha* schiner em Cuba com descripcion de uma nueva espécie (Diptera: Tephritidae).** Folia Entomologica Mexicana, v. 99, p.29-36.

FERRARA, F. A. A. ; AGUIAR-MENEZES, E. L. ; URAMOTO, K. ; JUNIOR, P. M. ; SOUZA, S. A.S. ; CASSINO, P. C. R. 2004. **Análise Faunística de Populações de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) da região noroeste do Estado do Rio de Janeiro.** In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, XX, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS. p 695. p.658.

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

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. 1998. **Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul.** Revista Brasileira de Zoologia, v.15, n.1, p.153-158.

GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. 2003. **Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (DIPTERA: TEPHRITIDAE) na região Oeste de Santa Catarina.** Revista Neotropical Entomology. vol.32, n31,pp. 421-426.

GÓNZALEZ, I. M.; LEZAMA, H. J.; JIRÓN, L. F. 1988. *Anastrepha* Fruit flies in Costa Rica: three new records. Revista de Biología Tropical, v.36, p334-335.

GRADWOHL, J.; GREENBERG.1991. **R. Small forest reserves: making the best of a bad situation.***Climatic change*, v. 19, p. 235-256,

GUIMARÃES E SILVA, A.S. 2002. **Interações de espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Díptera: Tephritidae) e parasitismo em abiu *Pouteria caimito* Ruiz & Pav. (Sapotaceae) e Taperebá *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) em Manaus, Amazonas, Brasil.** Dissertação de mestrado. INPA/UFAM, Manaus, Amazonas. 79p.

HAJI, F. N. P.; MIRANDA, I. G. 2000. Pernambuco. In. MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, cap.33, p.229-233.

HERNANDEZ-ORTIZ, V. ALUJA, M. 1993. **Listado del genero neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) com notas sobre su distribución y plantas hospederas.** F. Entomol. Mex., 88:89-105.

HERNANDEZ-ORTIZ, V. 1993. **Taxonomy, distribution and natural host plants of *Anastrepha* fruit flies in Mexico.** In: ALUJA, M. & LIEDO, P. (eds) Fruit Flies: Biology and management. New york, Spinger-Verlag, 492p.

IBGE. 1990. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Diagnóstico Brasil, Mapa de Climas.

IRMÃO, M. N.; TELLO, J. C. R. 1996. **Caracterização fisionômica-florística e pedologia das comunidades vegetais da área verde do Campus da Universidade do Amazonas-Brasil**. Resumos da V Jornadas de Iniciação Científica do estado do Amazonas.

IZEL, A.I.B.; CUSTÓDIO, P. 1996. **Mapeamento da cobertura vegetal da área do Campus da Universidade do Amazonas-Brasil**. *In*: Resumos da V Jornada de Iniciação Científica do estado do Amazonas. p. 116.

JIRÓN, L. F. & HEDSTROM, I. 1991. **Population fluctuations of economics species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) related to mango fruiting phenology in Costa Rica**. Fla. Entomol. 74: 98-105.

KAPOS, V. 1989 **effects of isolation on the water status of Forest patches in the Brazilian Amazon**. Journal of Tropical Ecology. 5: 173-185p.

KORYTKOWSKI, C.; OJEDA, D. 1968. **Especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 en el noroeste peruano**. Revista Peruana de Entomología, v.11, p.32-70.

KORYTKOWSKI, C.; OJEDA, D. 1969. **Distribución ecológica de especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 en el noroeste peruano**. Revista Peruana de Entomología, v.77, p.285-287.

KOVALESKI, A.; URAMOTO, K.; SUGAYAMA, R. L.; CANAL, N. A.; MALAVASI, A. 1999. **A survey of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) species in the apple growing area of the state of Rio Grande do Sul, Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia. V.43, n.3/4 p.229-234.

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. L.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. 2000. Rio Grande do Sul. *In*: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed) **Moscas-das-frutas de**

importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, cap.42, p.285-290.

LAURANCE, W. F.; PÉREZ-SALICRUP, D.; DELAMÔNICA, P.; FEARNSIDE, P. M.; D'ANGELO, S.; JEROZOLINSKI, A.; POHL, L.; LOVEJOY, T. E. 2001. **Rain Forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities.** Ecology. V. 82, n.1. p105-115.

LEAL, M. R.; SOUZA, S. A. S.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; LIMA FILHO, M.; MENEZES, E. B. 2009. **Diversidade de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitóides nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Ciência Rural, v.39, n.3, 627-634p.

LENTEREN, J. C. van. 1999. **Fundamental Knowledge about insect reproduction: essential to develop sustainable pest management.** Invert. Reprod. Develop. 36: 1-15p.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. 2000. **Biogeografia.** In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos. Ribeirão Preto. p. 93-98.

MALAVASI, A. 2001. **Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae).** P. 39-41. In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A. & CANTOR, F. História e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto. SP. Holos Editora. 173 p.

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; ZUCCHI, R. A. 1980. **Biologia de "moscas-dasfrutas" (Diptera: Tephritidae). II. Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades.** In: Revista Brasileira de Biologia, v. 40, n. 1, p. 17-24.

MALO, E.; BAKER, P. S.; VALENZUELA, J. 1987. **The abundance of species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the coffee producing area of coastal Chiapas, Southern, Mexico.** *Folia Entomologica Mexicana*, v.73, p.125-140.

MARTINS, D. S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. 1996. **Occurrence and distribution of fruit flies in three papaya commercial orchards in the state of Espírito Santo, Brazil.** MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2., Viña del Mar, 1996. Viña del Mar: Working Group on Fruit Flies of The Western Hemisphere, p.31.

MARGALET, R. 1951. **Diversidad de especies em las comunidades naturales.** *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, v. 6, n 1, p. 52-72.

MARTINS, D.S. 2002. **Manejo integrado de moscas-das-frutas.** In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Manejo integrado de fruteiras tropicais: doenças e pragas*. Viçosa (MG): UFV. p. 615-649.

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

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S. 2000. Bahia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, cap.34, p.235-239.

NASCIMENTO, A. S.; ZUCCHI, R. A. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no recôncavo baiano.** I. Levantamento das espécies. *Revista Agropecuária Brasileira*, v.16, n.6, p.763-767.

NASCIMENTO, A. S.; MORGANTE, J. S.; MALAVASI, A.; URAMOTO, K. 1993. **Occurrence and distribution of *Anastrepha* in melon production areas in Brazil.** In: ALUJA, M.; LIEDO, P.(Ed.) fruit flies – biology and management. New York: Springer-Verlag, p.39-42.

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI R.A. & HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. 1999. **Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology, p. 299-342.** In: A. L. NORRBOM & M. ALUJA (eds.). Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior. Boca Raton, CRC Press, xviii+963 p.

NORRBOM, A.L. 2001. **Tephritidae classification table.** www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Tephclas.htm. Acessado em 27/07/2011.

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI, R.A.; HERNANDEZ- ORTIZ, V. 2000. **Phylogeny of *Anastrepha* and *Toxotrypana* base don morphology.** p. 299-342. In: M. ALUJA & A. L. Norrbom (eds.). Fruit Flies (Diptera: Tephritidae): Phylogeny and evolution of Behavior. Boca Raton. Fl. CRC Press. 968 p.

NORRBOM, A. L.; FOOTE, R.H. 1989. **Zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae).** In: Robinson, A.S.; Hooper, G. Fruit flies: their biology, natural enemies and control. New York: Elsevier, 3:15-26.

OLIVEIRA, F. L.; ARAUJO, E. L.; CHAGAS, E. F.; ZUCCHI, R. A. 2000. Maranhão. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (ed.), **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil.** Conhecimento básico e aplicado. Holos. Ribeirão Preto. p. 211-212.

- RAGA, A.; MACHADO, R.A.; SOUSA FILHO, M.F.; SATO, M.E.; SILOTO, R.C. 2005. **Tephritoidea (Diptera) species from Myrtaceas fruits in the State of São Paulo.** *Entomotropica*, v.20, n.1, p.11-14.
- REBOUÇAS, M.A.P. 1999. **Pressões antrópicas em florestas urbanas: um estudo sócio-ambiental à floresta do Campus da Universidade do Amazonas - UA.** Teses (Mestrado), CCA/UFAM, Manaus - AM.
- RONCHI-TELES B.; SILVA N. M. 2005. **Flutuação populacional de espécies de Anastrepha Schiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus.** Revista Neotropical Entomology. vol.34, n.5, pp. 733-741.
- RONCHI-TELES, B. 2000. **Ocorrência e Flutuação populacional de espécies de Moscas-das-Frutas e parasitóides, com ênfase para o gênero Anastrepha (Díptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira.** Tese (Doutorado), INPA/UFAM, Manaus-AM, 165p.
- RONCHI-TELES, B.; DUTRA, V.S.; TREGUE-COSTA, A.L.; AGUIAR-MENEZES, E.L; MESQUITA, A.C.A.; SILVA, J.G. 2011. **Natural host plants and native parasitoids associated with Anastrepha pulchra and other Anastrepha species (Diptera: Tephritidae) in Central Amazon, Brazil.** Florida Entomologist 94(2): 347-349.
- SALES, F. J. M.; GONÇALVES, N. G. G. 2000. Ceará. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (eds.), **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil.** Conhecimento básico e aplicado. Holos. Ribeirão Preto. Cap. 30, p. 217-222.
- SALLES, L. A. 1995. **Bioecologia e controle das moscas-das-frutas sul-americana.** Pelotas, EMBRAPA-CNPTC, 58p.

SAUERS-MULLER, A. 1991. van. **An overview of the carambola fruit fly *Bactrocera* species (Dipter: Tephritidae), found recently in Suriname.** Florida Entomologist, v.74, n.3, p.432-440.

SILVA, N.M.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. 1996. **The natural hosts plants of *Anastrepha* (Diptera; Tephritidae) in the State of Amazonas, Brazil.** p. 353-357. In: Steck, G. J.; MacPherson, B. A. (Eds.), *Fruit Flies Pests*, ST. Lucie Press, FL., 700p.

SILVA, N.M. & RONCHI-TELES, B.2000. **Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.** In: Malavasi, A. & Zucchi, R.A (eds.) *Mosca-das-Frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado.* Holos Editora. Ribeirão Preto.p. 203-209.

SILVA, N,M. 1993. **Levantamento e análise faunística de mosca-das-frutas (Díptera: Tephritidae) em quatro locais do estado do Amazonas. Piracicaba. São Paulo-SP.** Tese (Doutorado), Escola Superior “Luiz de Queiroz”, USP. 152p.

SILVA, N. M. 1998. **Estudos sobre competição interespecífica de espécies de *Anastreha* (DIPTERA; TEPHRITIDAE) e seus parasitóides no Amazonas.** Trabalhos para requisito de obtenção de titular na área de Ciências Agrárias, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas, 64p.

SILVA, F.C.C. 2009. **Descrever a ocorrência de moscas-das-frutas (diptera - tephritidae) em comunidades de várzea em frutas de goiaba (*psidium guajava* L.) coletados.** Manaus: UFAM, 53p. Trabalho (Monografia) – Graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrarias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. 2011. **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais.** Macapá; EMBRAPA Amapá, 299p.

SOTO-MANITIU, J. & JIRÓN, L. J. 1989. **Studies on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica.** Trop. Pest. Manag. 35: 425-427.

SOUZA FILHO, M. F. 1999. **Biodiversidade de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no estado de São Paulo.** Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo.

TREGUE-COSTA, A. P. 2004. **Biodiversidade de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em fruto silvestre na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil,** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 74f.

THOMPSON, F.C. 1998. Introduction. *In:* THOMPSON, F.C. (ed.) **Fruit Fly expert identification system and systematic information database.** Leiden: north American Dipterists' Society; Backhuys. p.5-6.

TUCCI, C. A. F. 1997. **Seleção de métodos de laboratório para a estimativa da necessidade de calagem.** XXVI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Rio de Janeiro, RJ, Resumos in: XXVI CBCS, 4-028, p146.

UCHÔA-FERNANDES, M. A. ; OLIVEIRA, I. ; MOLINA, R. M. S. ; ZUCCHI, R. A. 2003. **Biodiversity of Frugivorous Flies (Diptera: Tephritidae) Captured in Citrus Groves, Mato Grosso do Sul, Brazil.** *Neotropical Entomology*, 32 (2): p.239-246.

UCHÔA, F. M. A.; ZUCCHI, R. A. 2000. Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (ed.), **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. Conhecimento básico e aplicado. Holos. Ribeirão Preto. Cap.35, p. 241-245.

UNIVERSIDADE DO AMAZONAS. 1994. **Workshop sobre a área do Campus Universitário**. Manaus.

URAMOTO, K. 2002. **Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo**. Dissertação (mestrado).). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil, 85p.

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

URAMOTO, K. 2007. **Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) em pomares comerciais de papaya e em áreas remanescente da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo**. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil,105p.

VELOSO, V. R. S. 1997. **Dinâmica populacional de *Anastrepha spp.* e *Ceratitís capitata* (Diptera, Tephritidae) no cerrado de Goiás**. Tese (doutorado) Universidade Federal de Goiás. Goiania-GO. 115p.

VELOSO, V. R. S.; FERNANDES, P. M.; ZUCCHI, R. A. 2000. Goiás. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (ed.), **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. Conhecimento básico e aplicado. Holos. Ribeirão Preto. Cap. 36, p. 247-252.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. 1998. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais**, Série Técnica IPEF, ESALQ/USP. v. 12, n. 32, p. 25-42,

VIANA, V. M. 1990. **Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais**. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6. Anais. Sociedade Brasileira de Silvicultura. Sociedade Brasileira de Engenharia Florestal. p.113.

WHITE, I. A.; ELSON-HARRIS, M. M. 1994. **Fruits flies of economic significance: their identification and bionomics**. Wallingford: CAB international, 601p.

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

ZUCCHI, R.A. 2000b. Espécies de *Anastrepha*, sinónimas, plantas hospedeira e parasitoides. In: Malavasi, A. & R.A. Zucchi (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto, Holos, cap.4, p41-48.

ZUCCHI, R.A. 2001. **Mosca-Do-Mediterrâneo, Ceratitis Capitata (Diptera: Tephritidae)**. IN: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR F. (ED.) Histórico E Impacto Das Pragas Introduzidas No Brasil. RIBEIRÃO PRETO: HOLOS, CAP.1, P.15-22.

ZUCCHI, R.A. 2007. **Diversidad, Distribucion y Hospederos del Genero Anastrepha en Brasil**. En: V. Hernandez-Ortiz (Ed.), Moscas de la fruta en latinoamerica (Diptera:Tephritidae): Diversidad, biologia y manejo. S Y G editores, Distrito Federal, México. p.77-100.

Zucchi, R.A. 1988. **Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros.** In: Encontro sobre Moscas-das-frutas. 1.Campinas, 1987. Anais. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.1-10.

Departamento de Entomologia e Acarologia da Escola Superior Agricultura “Luiz de Queiros”- USP. Consultado da base de dados da espécies *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Disponível em : <http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>. Acesso em 23 de dez. 2011.

Jornal eletrônico O Estado de São Paulo
<http://www.estadao.com.br/noticias/economia,brasil-ja-e-o-terceiro-maior-exportador-agricola-do-mundo,520500,0.htm> acesso em 20 de abril de 2012.

ANEXO

Anexo I. Lista de Armadilha do Setor Sul

Armad.	Tipo de ambiente	Coordenadas geográfica
01	Sistema agrofloresta (área de Produção FCA)	3°06'05.10"S 59°58'35.14"O
02	Pomar de manga (área de Produção FCA)	3°06'08.75"S 59°58'34.76"O
03	Pomar de goiaba (área de produção FCA)	3°06'13.29"S 59°58'35.16"O
04	Oleicultura (próximo casa de vegetação FCA)	3°06'03.58"S 59°58'39.38"O
05	Próximo edificações	3°06'02.36"S 59°58'41.78"O
06	Próximo edificações (construção abandonada)	3°06'02.76"S 59°58'47.39"O
07	Margem da via de acesso	3°06'08.56"S 59°58'49.92"O
08	Próximo edificações (construção abandonada)	3°06'09.53"S 59°58'54.92"O
09	Floresta secundaria (próxima a entrada via de acesso para granja)	3°05'59.60"S 59°58'37.74"O
10	Margem da via de acesso (lado do Banco Brasil)	3°05'59.86"S 59°58'34.39"O
11	Próxima a edificação (Auditório Eulalio Chaves no taperebá)	3°05'55.34"S 59°58'36.51"O
12	Floresta secundaria (atrás da CONVESTE)	3°05'51.19"S 59°58'34.83"O
13	Floresta secundaria e próximo edificações	3°05'49.98"S 59°58'29.94"O
14	Vegetação rasteira e quadra coberta (cajueiro)	3°05'51.52"S 59°58'26.97"O
15	Floresta ombrófila densa (na trilha a esquerda da quadra coberta)	3°05'51.11"S 59°58'23.38"O
16	Floresta ombrófila densa (lado direito do CAIS na trilha)	3°05'58.75"S 59°58'22.79"O
17	Floresta ombrófila densa (estrada de barro com acesso próximo RU depois do projeto sauin-de-coleira)	3°06'03.96"S 59°58'19.65"O
18	Entre edificações (bloco H e J)	3°06'03.52"S 59°58'27.00"O
19	Margem via de acesso (goiabeira e setor de transporte)	3°06'10.60"S 59°58'26.01"O
20	Floresta ombrófila densa (setor de viveiro ICB)	3°06'05.30"S 59°58'31.34"O
21	Floresta ombrófila densa (área de produção FCA)	3°06'08.27"S 59°58'31.60"O
22	Pomar de araçá-boi (setor de produção FCA)	3°06'11.62"S 59°58'37.18"O
23	Próximo a edificações (entre bloco U e Z)	3°06'02.28"S 59°58'35.89"O
24	Floresta ombrófila densa (atrás bloco V)	3°06'01.71"S 59°58'39.54"O
25	Próximo a edificações (entre bloco E e C no cacauero)	3°06'01.55"S 59°58'31.43"O
26	Vegetação rasteira (entre o campo de futebol e estacionamento da FEF no cajueiro)	3°05'57.85"S 59°58'30.72"O
27	Floresta secundaria (lado do Bloco 1° da FEF)	3°05'59.99"S 59°58'28.43"O
28	Próximo edificações (prédio do sauí-de-coleira no araçá-boi)	3°06'04.04"S 59°58'24.01"O
29	Floresta ombrófila densa (estrada de barro com acesso próximo ao RU e enfrente as gaiola dos macacos)	3°06'02.10"S 59°58'23.07"O
30	Floresta ombrófila densa (estrada de barro próximo de caie)	3°05'S 59°58 O
31	Floresta secundaria (estrada de barro depois da curva para as bombas)	3°05'S 59°58 O
32	Floresta ombrófila densa (depois da bomba e área de nascente de água)	3°05'S 59°58 O
33	Floresta ombrófila densa (depois da escada de 170 degraus)	3°05'S 59°58 O
34	Floresta ombrófila densa (próximo via de acesso de entra e saída do campos)	3°05'59.28"S 59°58'45.05"O
35	Floresta ombrófila densa	3°05'55.15"S 59°58'42.84"O
36	Floresta ombrófila densa (local de descarte de entulho)	3°05'53.25"S 59°58'41.02"O
37	Floresta ombrófila aberta (ao lado do 2° campo de futebol)	3°05'54.01"S 59°58'40.09"O
38	Floresta ombrófila aberta (entrada enfrente do 2° campos futebol)	3°05'50.84"S 59°58'39.16"O
39	Floresta ombrófila aberta (na trilha depois da 38)	3°05'48.97"S 59°58'40.67"O
40	Floresta ombrófila densa (próximo da placa de transito 40km)	3°05'47.95"S 59°58'30.32"O

Anexo II, lista de armadilha do Setor Norte.

Armad.	Tipo de ambiente	Coordenadas geográfica
41	Margem da via de acesso (anel viário do ICHL)	3°05'26.36"S 59°58'01.81"O
42	Margem da via de acesso (anel viário do ICHL)	3°05'29.21"S 59°57'57.11"O
43	Margem da via de acesso (anel viário do ICHL enfrente ao estacionamento)	3°05'27.01"S 59°57'53.58"O
44	Margem da via de acesso (anel viário do ICHL final do estacionamento)	3°05'32.28"S 59°57'51.56"O
45	Trilha de acesso bairro distrito	3°05'33.94"S 59°57'43.48"O
46	Trilha de acesso bairro distrito	3°05'35.60"S 59°57'41.51"O
47	Próximo edificação (bloco da FES sala 58)	3°05'31.84"S 59°57'41.59"O
48	Próximo edificações (lado do RU ICHL)	3°05'30.99"S 59°57'45.10"O
49	Próximo edificação (lado da biblioteca do ICHL)	3°05'31.84"S 59°57'45.86"O
50	Margem da via de acesso	3°05'26.53"S 59°57'39.40"O
51	Floresta ombrófila (trilha próximo do deposito de lixo)_	3°05'26.83"S 59°57'38.51"O
52	Floresta ombrófila aberta (na subida do integração)	3°05'28.72"S 59°57'44.79"O
53	Floresta ombrófila densa (depois da AR 52 na trilha)	3°05'18.77"S 59°57'43.24"O
54	Floresta secundária (enfrente do prédio do curso de arte)	3°05'25.31"S 59°57'42.04"O
55	Próximo edificação (passarela de entrada do ICHL)	3°05'24.14"S 59°57'44.30"O
56	Floresta ombrófila aberta (depois da parada final dos ônibus da UFAM)	3°05'22.19"S 59°57'46.18"O
57	Próximo edificações (blocos da FT)	3°05'19.58"S 59°57'47.91"O
58	Próximo edificações (ultimo bloco da FT)	3°05'16.57"S 59°57'45.70"O
59	Estacionamento da FT	3°05'14.95"S 59°57'41.01"O
60	Estacionamento da FT	3°05'14.51"S 59°57'51.78" O
61	Próximo edificações (bloco do CPD)	3°05'16.91"S 59°57'52.18"O
62	Próximo edificações (bloco de aula FT)	3°05'18.80"S 59°57'50.38"O
63	Próximo edificações (bloco de estatística e sala de aula de matemática)	3°05'20.78"S 59°57'54.21"O
64	Próximo edificações (bloco de aula de direito na mangueira)	3°05'22.13"S 59°57'57.42"O
65	Estacionamento da reitoria (na passarela de acesso a FD)	3°05'25.36"S 59°57'56.64"O
66	Estacionamento e floresta ombrófila densa da FT e ICHL	3°05'24.28"S 59°57'51.49"O
67	Próximo edificações (enfrente da administração da FT)	3°05'21.87"S 59°57'49.75"O
68	Floresta ombrófila densa (passarela de acesso a lanche FD e prédios do ICE)	3°05'24.00"S 59°57'53.27"O
69	Floresta ombrófila densa (passarela de acesso FT e ICE)	3°05'22.66"S 59°57'52.20"O
70	Floresta ombrófila densa (passarela de acesso do estacionamento ao ICHL)	3°05'26.78"S 59°57'50.19"O
71	Próximo edificações (entre os bloco	3°05'25.94"S 59°57'47.57"O
72	Próximo edificações (entre o bloco da biblioteca e estacionamento da FACED)	3°05'29.49"S 59°57'48.64"O
73	Floresta ombrófila aberta (estacionamento da FACED)	3°05'31.08"S 59°57'50.67"O
74	Próximo edificações (atrás da lua na mangueira)	3°05'28.05"S 59°57'46.13"O
75	Próximo edificações (sala de aula 23 FACED)	3°05'28.45"S 59°57'42.58"O
76	Próximo edificações (prédio de geografia)	3°05'27'77"S 59°57'39.53"O
77	Próximo edificações (enfrente sala 3 ICHL)	3°05'25.92"S 59°57'43.93"O
78	Próximo edificações (ao lado do futuro centro comercial do lado esquerdo)	3°05'24.46"S 59°57'47.49"O
79	Margem da via de acesso (saída ou entrada do ICHL)	3°05'13.80"S 59°57'44.75"O
80	Margem da via de Acesso (depois da AR79 a 100m)	3°05'12.67"S 59°57'49.45"O