**LEVANTAMENTO E ANÁLISE FAUNÍSTICA DE
MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA; TEPHRITIDAE) EM
QUATRO LOCAIS DO ESTADO DO AMAZONAS**

NELITON MARQUES DA SILVA

Tese apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Doutor em Ciências, Área de
Concentração: Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1993

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE FAUNÍSTICA
DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA;
TEPHRITIDAE) EM QUATRO LOCAIS
DO ESTADO DO AMAZONAS**

NELITON MARQUES DA SILVA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

**Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz",
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Ciências, Área de Concentração:
Entomologia.**

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

Novembro - 1993

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP

S586L Silva, Neliton Marques da
Levantamento e análise faunística de mosca-
das-frutas (Diptera; Tephritidae) em quatro locais
do Estado do Amazonas. Piracicaba, 1993.
152p.

Tese - ESALQ
Bibliografia

1. Mosca-das-frutas - Análise faunística - Ama-
zonas I. Escola Superior de Agricultura Luiz de
Queiroz, Piracicaba

CDD 632.774

LEVANTAMENTO E ANÁLISE FAUNÍSTICA DE MOSCAS-DAS-
FRUTAS (DIPTERA; TEPHRITIDAE) EM QUATRO LOCAIS
DO ESTADO DO AMAZONAS

NELITON MARQUES DA SILVA

Aprovada em: 09.02.1994

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Sinval Silveira Neto	ESALQ/USP
Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi	ESALQ/USP
Prof. Dr. João Stenghel Morgante	IB/USP
Prof. Dr. Aldo Malavasi Filho	IB/USP
Dr. Enrico de Beni Arrigoni	COPERSUCAR

Prof. Dr. Sinval Silveira Neto

Orientador

Aos meus pais, Neuza e Theotônio

in memoriam

À Vera, Thiago e Livia

pelo apoio, carinho,

paciência e compreensão.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração de várias pessoas, dentre elas, quero destacar:

O Prof. Dr. Sinval Silveira Neto, pela orientação, amizade, compreensão e apoio constantes na realização deste trabalho;

O Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi, pelo incentivo, amizade e inestimável apoio na identificação do material entomológico;

Os Professores Dr. Paulo F. Bührnheim e Dr. Mohamed Habib, cujo relacionamento influenciou profundamente na minha formação científica;

A colega Beatriz Ronchi Telles, que através do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), forneceu todo apoio logístico para a realização dos trabalhos de campo;

Os Professores do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pelos ensinamentos transmitidos;

O Prof Dr. Ângelo Pires do Prado do Departamento de Parasitologia do Instituto de Biociências da UNICAMP, pela identificação dos lonqueídeos;

Os Professores Dr. João Stenghel Morgante e Dr. Aldo Malavasi, pela amizade, estímulo e incentivo na condução deste trabalho;

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos, através do Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD);

A Dra. Marinéia Lara Haddad e Regina Célia Botequio de Moraes, pelo desenvolvimento do programa de computador e análises estatísticas usadas neste trabalho;

O estagiário Adriano Saraceni Bandeira, pelo auxílio na triagem e preparação dos espécimens para fins de identificação;

O Engº Agrº David Benedito Gonçalves, pela colaboração durante o período de coletas no campo e laboratório;

A Faculdade de Ciências Agrárias da Fundação Universidade do Amazonas, pela oportunidade e apoio na realização deste curso;

.v.

O Prof. José Ferreira da Silva, que através da CAPES, possibilitou meu deslocamento a Manaus, para realizar os trabalhos de coleta do material entomológico;

A Aldalea Sprada Tavares do Depto de Botânica/INPA, pela identificação do material botânico;

A Kátia Maria de Andrade Ferraz pelo auxílio na organização e correção das referências bibliográficas;

Os colegas do curso de pós-graduação em Entomologia da ESALQ/USP, pela amizade e companheirismo;

A todos, minha gratidão e reconhecimento.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xiv
RESUMO	xviii
SUMMARY	xx
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Levantamento populacional e bioecologia	4
2.1.1. Análise faunística	4
2.1.2. Flutuação populacional	6
2.1.3. Fatores climáticos	10
2.1.4. Espécies coletadas	13
2.1.5. Plantas hospedeiras	17
2.2. Importância econômica	22
2.3. Distribuição geográfica e dispersão	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1. Local de coleta	26
3.2. Coleta dos frutos infestados e obtenção de adultos de moscas-das-frutas e parasitóides ..	29
3.3. Níveis de infestação	33
3.4. Identificação taxonômica	34
3.5. Medidas da fauna de moscas-das-frutas	35
3.5.1. Caracterização das comunidades	35
3.5.1.1. Freqüência	35

	Página
3.5.1.2. Dominância	36
3.5.1.3. Índice fisiográfico	36
3.5.2. Delimitação das comunidades	37
3.5.2.1. Análise de agrupamento (Cluster analysis)	37
3.5.2.2. Análise dos Componentes Principais	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1. Hospedeiros de moscas-das-frutas	40
4.2. Obtenção de frutos infestados, adultos e parasitóides de moscas-das-frutas	43
4.2.1. Espécies de moscas-das-frutas na Amazônia	52
4.2.2. Levantamento de moscas-das-frutas no Aleixo	63
4.2.2.1. Espécies coletadas e seus hospedeiros	63
4.2.2.2. Níveis de infestação de moscas-das-frutas	67
4.2.3. Levantamento de moscas-das-frutas no centro urbano de Manaus	69
4.2.3.1. Espécies coletadas e seus hospedeiros	69
4.2.3.2. Níveis de infestação de moscas-das-frutas	73

4.2.4. Levantamento de moscas-das-frutas no	
INPA/BR-174	75
4.2.4.1. Espécies coletadas e seus	
hospedeiros	75
4.2.4.2. Níveis de infestação de	
moscas-das-frutas	78
4.2.5. Levantamento de moscas-das frutas em	
Irاندوبا	81
4.2.5.1. Espécies coletadas e seus	
hospedeiros	81
4.2.5.2. Níveis de infestação de	
moscas-das-frutas	84
4.3. Caracterização das comunidades	85
4.3.1. Análise faunística das espécies de	
moscas-das-frutas obtidas nos quatro	
locais	85
4.3.1.1. Freqüência	86
4.3.1.2. Dominância	87
4.3.2. Análise faunística das espécies de	
moscas-das-frutas obtidas de frutos	
infestados no Aleixo	89
4.3.3. Análise faunística das espécies de	
moscas-das-frutas obtidas de frutos	
infestados no INPA/BR-174	90
4.3.4. Análise faunística das espécies de	
moscas-das-frutas obtidas de frutos	

infestados no centro urbano de Manaus ..	92
4.3.5. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas obtidas de frutos infestados em Iranduba	92
4.4. Delimitação das comunidades	94
4.4.1. Comparação entre os locais através das análises de Cluster e Componentes Principais em função da média de pupas de moscas-das-frutas	94
4.4.2. Comparação entre as espécies de moscas-das-frutas, através das análises de Cluster e Componentes Principais para cada local	102
4.4.2.1. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados no Aleixo .	103
4.4.2.2. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados no INPA/BR-174	109
4.4.2.3. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados no Centro urbano de Manaus	114
4.4.2.4. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados no Centro urbano de Manaus	114

deiros amostrados em Irandu-	
ba	119
4.4.2.5. Distribuição de moscas-das-	
frutas em função dos hospe-	
deiros amostrados nos quatro	
loais	124
5. CONCLUSÕES	130
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1 Calendário fenológico dos frutos hospedeiros de <i>Anastrepha</i> spp. e <i>Neosilba</i> no Estado do Amazonas.	31
2 Lista de hospedeiros de <i>Anastrepha</i> spp. e <i>Neosilba</i> spp. obtidos em quatro locais do Estado do Amazonas.	41
3 Total de frutos, pupas, adultos de moscas-das-frutas e parasitóides coletados em quatro locais do Estado do Amazonas.	44
4 Parasitóides emergidos das larvas/pupas de <i>Anastrepha</i> spp. em diferentes hospedeiros, em quatro locais do Estado do Amazonas.	50
5 Frutos coletados, pupas, adultos de <i>Anastrepha</i> spp. <i>Neosilba</i> spp. e parasitóides obtidos no Aleixo, AM.	64

6	Frutos coletados, pupas, adultos de <i>Anastrepha</i> spp., <i>Neosilba</i> spp. e parasitóides obtidos no urbano de Manaus, AM.	70
7	Frutos coletados, pupas, adultos de <i>Anastrepha</i> spp., <i>Neosilba</i> spp. e parasitóides obtidos na Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA/BR-174 Km 40, AM.	76
8	Frutos coletados, pupas, adultos de <i>Anastrepha</i> spp., <i>Neosilba</i> spp. e parasitóides obtidos em Iranduba, AM.	82
9	Análise faunística em quatro locais do Estado do Amazonas em relação às espécies de <i>Anastrepha</i> obtidas dos frutos.	88
10	Análise faunística das espécies de <i>Anastrepha</i> obtidas dos frutos infestados na região do Aleixo, AM.	90
11	Análise faunística das espécies de <i>Anastrepha</i> obtidas dos frutos infestados no INPA/BR-174 Km 40, AM.	91
12	Análise faunística das espécies de <i>Anastrepha</i> obtidas dos frutos infestados no centro urbano de Manaus, AM.	93
13	Análise faunística das espécies de <i>Anastrepha</i> obtidas dos frutos infestados em Iranduba, AM. ..	94
14	Análise de Cluster em função da média de pupas	

Tabela

Página

	de moscas-das-frutas obtidas dos hospedeiros nos quatro locais do Estado do Amazonas.	9
15	Autovalores da análise de Componentes Principais em função da média de pupas de moscas-das-frutas obtidas dos hospedeiros nos quatro locais do Estado do Amazonas.	98
16	Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupas e índice fisiográfico do INPA/BR-174 km 40, AM.	99
17	Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupas e índice fisiográfico de Iranduba, AM.	100
18	Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupas e índice fisiográfico do Aleixo, AM.	101
19	Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupas e índice fisiográfico do centro urbano de Manaus, AM.	102
20	Análise de Cluster em relação aos hospedeiros e moscas-das-frutas amostrados no Aleixo, AM.	104
21	Autovalores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no Aleixo, AM.	108
22	Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no Aleixo, AM.	108

Tabela

Página

23	Análise de Cluster para os hospedeiros e moscas-das-frutas do INPA/BR-174, AM.	110
24	Autovalores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados n INPA/ BR-174, Am.	113
25	Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no INPA/BR-174, AM.	113
26	Análise de Cluster para os hospedeiros e moscas-das-frutas no centro urbano de Manaus, AM.	115
27	Autovalores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no centro urbano de Manaus, AM.	118
28	Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no centro urbano de Manaus, AM.	118
29	Análise de Cluster para os hospedeiros e moscas-das-frutas em Iranduba, AM.	120
30	Autovalores da análise de Componente Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados em Iranduba, AM.	123
31	Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados em Iranduba, AM.	123

Tabela	Página
32 Análise Cluster das espécies de frutos e de moscas-das-frutas amostrados nos quatro locais do Estado do Amazonas.	126
33 Autovalores da análise de Componentes Principais em função dos frutos coletados nos quatro locais do Estado do Amazonas.	129
34 Autovetores da análise de Componentes Principais em função da média de pupas de moscas-das-frutas obtidas de hospedeiros nos quatro locais do Estado do Amazonas.	129

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Localização dos locais de coleta no Estado do Amazonas.	27
2 Freqüência das espécies de <i>Anastrepha</i> obtidas dos frutos coletados em quatro locais do Estado do Amazonas.	45
3 Porcentagens média e máxima de parasitismo por Braconidae (Opiinae) e Eucilidae em moscas-das-frutas em diferentes frutíferas em quatro locais do Estado do Amazonas.	51
4 Freqüência das espécies de <i>Anastrepha</i> que ocorrem num mesmo hospedeiro no Aleixo, AM.	66

Figura	Página
5	Níveis de infestação de moscas-das-frutas observados em diferentes hospedeiros com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca no Aleixo, AM. 68
6	Níveis de infestação de moscas-das-frutas observados em diferentes hospedeiros com 1 a 100 pupas/kg de fruta fresca no Aleixo, Am. 68
7	Freqüência das espécies de <i>Anastrepha</i> que ocorrem num mesmo hospedeiro no centro urbano de Manaus, AM. 72
8	Níveis de infestação de moscas-das-frutas observados em diferentes hospedeiros com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca no centro urbano de Manaus, AM. 74
9	Níveis de infestação de moscas-das-frutas observados em diferentes hospedeiros com 1 a 100 pupas/kg de fruta fresca no centro urbano de Manaus, AM. . 74
10	Freqüência das espécies de <i>Anastrepha</i> que ocorrem num mesmo hospedeiro no INPA/BR-174 Km 40, AM. .. 78
11	Níveis de infestação de moscas-das-frutas em diferentes hospedeiros com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca no INPA/BR-174, AM. 80
12	Níveis de infestação de moscas-das-frutas em diferentes hospedeiros com 1 a 100 pupas/kg de fruta fresca no INPA/BR-174, AM. 80
13	Freqüência das espécies de <i>Anastrepha</i> que ocorrem

Figura	Página
num mesmo hospedeiro em Iranduba, AM.	84
14 Níveis de infestação de moscas-das-frutas em dois hospedeiros com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca em Iranduba, AM.	85
15 Dendrograma representativo dos quatro locais comparados através da análise de Cluster em função da média de pupas de moscas-das-frutas. ($c = 0,33$; $P_{15} = 0,50$)	96
16 Diagrama tridimensional comparativo dos quatro locais em função da média de pupas de moscas-das-frutas obtidas dos hospedeiros.	97
17 Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas no Aleixo por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,47$; $P_{15} = 0,57$)	105
18 Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos no Aleixo, AM.	107
19 Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas do INPA/BR-174 por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,60$; $P_{15} = 0,71$)	111
20 Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos do INPA/BR-174, AM.	112
21 Fenograma representativo das espécies de moscas-	

	num mesmo hospedeiro em Iranduba, AM.	84
14	Níveis de infestação de moscas-das-frutas em dois hospedeiros com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca em Iranduba, AM.	85
15	Dendrograma representativo dos quatro locais comparados através da análise de Cluster em função da média de pupas de moscas-das-frutas. ($c = 0,33$; $P_{15} = 0,50$)	96
16	Diagrama tridimensional comparativo dos quatro locais em função da média de pupas de moscas-das-frutas obtidas dos hospedeiros.	97
17	Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas no Aleixo por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,47$; $P_{15} = 0,57$)	105
18	Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos no Aleixo, AM.	107
19	Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas do INPA/BR-174 por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,60$; $P_{15} = 0,71$)	111
20	Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos do INPA/BR-174, AM.	112
21	Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas do centro urbano de Manaus por UPGMA	

	e distância euclidiana média. ($c=0,33$; $P_{15}=0,86$).	116
22	Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos no centro urbano de Manaus, AM.	117
23	Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas de Iranduba por UPGMA e distância euclidiana média. ($c=0,67$; $P_{15}=0,75$)	121
24	Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos em Iranduba, AM.	122
25	Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas nos quatro locais por UPGMA e distância euclidiana média. ($c=0,44$; $P_{15}=0,80$).	127
26	Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos nos quatro locais do Estado do Amazonas.	128

LEVANTAMENTO E ANÁLISE FAUNÍSTICA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA; TEPHRITIDAE) EM QUATRO LOCAIS DO ESTADO DO AMAZONAS

Autor: NELITON MARQUES DA SILVA

Orientador: Prof. Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

RESUMO

Realizaram-se estudos sobre ocorrência de moscas-das-frutas em frutos nativos e exóticos em quatro locais do Estado do Amazonas, sendo três no município de Manaus (bairro do Aleixo, Centro e Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA/BR-174 km 40) e um no município de Iranduba. Os trabalhos em condições de campo foram conduzidos no período de janeiro/91 a março/92. Foram amostrados os frutos de 35 espécies pertencentes a 17 famílias botânicas, sendo obtidas 38.878 pupas de tefritídeos e 721 pupas de longueídeos, das quais emergiram 22.019 e 597 adultos respectivamente e 2.701 parasitóides. As nove espécies de moscas-das-frutas identificadas pertencem ao gênero *Anastrepha* Schiner, 1868, sendo *A. obliqua* (Macquart, 1835) a espécie predominante que infestou maior número de hospedeiros, seguida de *A. bahiensis* Lima 1937 e *A. fraterculus* (Wied., 1830). Este é o primeiro registro de *A. bahiensis*, *A. manihoti* Lima, 1934, *A. serpentina* (Wied., 1830) e *A. antunesi* Lima, 1938 para o Estado do Amazonas. A

maioria das espécies de moscas-das-frutas foi parasitada por braconídeos (Opiinae e Alysiinae) e algumas por eucoilídeos. Foi elaborada uma chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* referidas para a Amazônia brasileira.

SURVEY AND FAUNISTIC ANALYSIS OF FRUIT FLIES (DIP-
TERA; TEPHRITIDAE) IN FOUR SITES OF AMAZON STATE

Author: NELITON MARQUES DA SILVA

Adviser: Prof. Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

SUMMARY

This research deals with the occurrence of fruit fly species and their parasitoids from several native and exotic fruits collected in four sites: three in the county of Manaus (Aleixo, Downtown, "Estação Experimental de Fruticultura Tropical - INPA/BR-174 Km 40") and, one at the county of Iranduba in the Amazon State, Brazil. The studies were carried out from January 1991 to March 1992. The collected fruits belonged to 35 species and 18 families. A total of 38,878 pupae of Tephritidae and 721 of Lonchaeidae were obtained, from which emerged 22,019 and 597 adults besides 2,701 parasitoids. All fruit fly specimens identified belong to the genus *Anastrepha*. *A. obliqua* (Macquart, 1835) was the predominant species followed by *A. bahiensis* and *A. fraterculus* (Wied., 1830). This is the first reference of *A. bahiensis* Lima, 1937, *A. manihoti* Lima, 1934, *A. serpentina* (Wied., 1830) and *A. antunesi* Lima, 1938 for the State of Amazon. Most the fruit flies

species were parasitized by braconids (Opiinae and Alysini-
nae) and some by eucoilids. A pictorial key for the fruit
flies species of Brazilian Amazonian is presented.

1. INTRODUÇÃO

Os insetos pertencentes à família Tephritidae, comumente conhecidos por moscas-das-frutas, são tidos como uma das principais pragas da fruticultura na América tropical. Estas podem causar grandes perdas na produção de frutos comerciais, se medidas eficazes de controle não forem adotadas.

Os adultos vivem na parte aérea dos hospedeiros, que se constituem em locais de acasalamento. As fêmeas colocam os ovos nos frutos, dentro dos quais as larvas se desenvolvem. Após completarem seu ciclo evolutivo, migram para o solo onde pupam.

As moscas-das-frutas apresentam ampla distribuição geográfica, com predominância na região Neotropical. Dos quinze gêneros de Tephritidae, dois de importância econômica (*Anastrepha* e *Ceratitis*) ocorrem no Brasil. Para o gênero *Anastrepha* estão descritas 193 espécies, das quais 78 ocorrem no Brasil, no entanto, ignoram-se os

hospedeiros para metade destas espécies (ZUCCHI, 1988; NORRBOM & KIM, 1988).

São poucos os registros sobre ocorrência de moscas-das-frutas na Amazônia brasileira, sendo que dos sete Estados que integram esta região, em apenas dois (Amazonas e Pará) há referência desta praga, que dispõe de um grande número de frutos. Cerca de 176 espécies de frutíferas, entre nativas e exóticas, exclusive as variedades, são conhecidas na região amazônica (CAVALCANTE, 1991). Estas frutíferas, favorecidas pelas condições climáticas da região, produzem frutos o ano inteiro, porém intercaladamente, constituindo-se em locais potenciais de infestação permanente das moscas nos pomares comerciais.

Quanto ao Amazonas, embora tenha sido assinalada presença de algumas espécies de *Anastrepha*, são precários os estudos sobre as mesmas e os hospedeiros em que ocorrem.

Neste Estado, a área destinada ao cultivo de frutos é cerca de 85.000 ha, produzindo em torno de um milhão de toneladas de frutos anualmente (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1992).

Dada a importância econômica das moscas-das-frutas, estudos básicos devem ser conduzidos, notadamente na Amazônia, que se caracteriza como uma região de expansão da fronteira agrícola, com grande potencial para produção de frutos de alto valor nutritivo e econômico.

O presente estudo teve por objetivo inves-

tigar a ocorrência e distribuição de moscas-das-frutas em seus hospedeiros naturais (frutos nativos e exóticos) no Estado do Amazonas, aglutinar informações sobre a taxonomia das espécies de moscas referidas para a Amazônia brasileira e estimar os índices faunísticos para caracterização e delimitação das comunidades. Portanto, constitui-se num estudo básico, que poderá subsidiar futuros trabalhos de bioecologia dessas moscas na região amazônica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. LEVANTAMENTO POPULACIONAL E BIOECOLOGIA

2.1.1. ANÁLISE FAUNÍSTICA

Em estudos de levantamento e dinâmica de populações, a análise faunística é um dos principais recursos usados para caracterizar e delimitar as comunidades.

As informações disponíveis sobre análise faunística de moscas-das-frutas na literatura são escassas.

Grande parte dos trabalhos, particularmente os relacionados com flutuação populacional de tefritídeos, refere-se apenas aos itens de frequência e abundância, não os inserindo num contexto de uma análise mais ampla.

Os parâmetros utilizados numa análise faunística, foram relatados por MARGALEF (1951); MOUNTFORD

(1962); SOUTHWOOD (1971) e SILVEIRA NETO et al. (1976), destacando-se a freqüência, constância, abundância, dominância e diversidade, para caracterizar as comunidades; e o índice de similaridade bem como a porcentagem de similaridade, para delimitar as comunidades.

Com base na análise faunística de moscas-das-frutas obtidas à partir de coletas em frascos caçamoscas em três municípios do Estado de São Paulo, ARRIGONI (1984) observou que *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) e *Ceratitidis capitata* (Wied., 1824) foram as espécies mais abundantes, freqüentes, constantes e dominantes. Através do índice de similaridade, o autor concluiu que as regiões de Jundiaí e Piracicaba (SP) foram mais semelhantes entre si, do que com Limeira (SP).

Nos levantamentos realizados em diferentes regiões do Brasil, MALAVASI & MORGANTE (1980) observaram que em 11 dos 14 hospedeiros analisados, a freqüência de *Anastrepha* spp. foi maior que a de *C. capitata* e *Silba* spp., exceto em citros, quando as freqüências de *C. capitata* e *Silba* spp. superaram a de *Anastrepha* spp..

NASCIMENTO et al. (1983) em estudo de análise faunística em cinco municípios do Recôncavo Baiano, concluíram que *A. fraterculus*, *A. obliqua* Macquart, 1835 e *A. sororcula* Zucchi, 1979 foram as espécies mais freqüentes, constantes, dominantes e abundantes. Os autores observaram que *A. fraterculus* foi a única espécie que predominou nos municípios estudados.

Em levantamento realizado num pomar de manga, através de frasco caça-moscas, NASCIMENTO et al. (1991) usando índices faunísticos, concluíram que *A. obliqua* foi a espécie mais freqüente, seguida de *A. fraterculus* e *A. soracula*. No entanto, por estar presente em menos de 50% das coletas, *A. obliqua* foi considerada espécie acessória.

2.1.2. FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

Os levantamentos populacionais de tefritídeos são realizados em sua maioria, através de frascos caça-moscas com atraentes. Este método, inviabiliza uma relação consistente entre o hospedeiro, no qual a armadilha foi instalada, e as espécies capturadas. Portanto, NORRBOM & FOOTE (1989) propõem uma mudança neste tipo de método, por outros que priorizem os levantamentos de hospedeiros nativos, através de frutos preferencialmente silvestres, como forma de se ampliar o conhecimento da biologia das espécies ocorrentes. Analogamente, ZUCCHI (1991) referindo-se à espécie *Anastrepha bezzii* Lima, 1934, que era considerada rara para o Brasil, quando o seu hospedeiro (*Sterculea chicha* St. Hill) foi conhecido, esta passou a ser relativamente comum. Esse autor ressaltou a "importância do conhecimento do hospedeiro nos estudos sobre moscas-das-frutas".

Um dos primeiros trabalhos sobre sucessão hospedeira e dinâmica populacional de moscas-das-frutas no Brasil, foi realizado por PUZZI & ORLANDO (1965). Estes

autores consideraram a seqüência de hospedeiros, como o principal componente responsável pelas mudanças na flutuação populacional de moscas-das-frutas, sendo que a interrupção desta sucessão constituiu-se no único fator natural capaz de interferir na sua densidade, além da presença de frutíferas da mesma espécie florescendo em diferentes épocas.

ROSILLO & PORTILLO (1971), analisando a flutuação da população de tefritídeos em citros, em Bella Vista, Argentina, constataram que *A. fraterculus* e *C. capitata* foram as espécies mais importantes.

PAVAN (1978) realizou levantamento da ocorrência de moscas-das-frutas em 36 hospedeiros, em três localidades do Estado de São Paulo, constatando infestação generalizada por *Anastrepha* spp., *C. capitata* e *Silba* spp.. Observou que *C. capitata* foi a mais freqüente em relação às espécies de *Anastrepha*, enquanto que os lonqueídeos predominaram apenas por um mês.

MALAVASI & MORGANTE (1981) determinaram a flutuação da população de adultos, através de armadilhas tipo MacPhail modificada, e de larvas de *A. fraterculus*, relacionando com a disponibilidade de frutos hospedeiros, no período de 1975 a 1977, em Itaquera-SP. Segundo esses autores, o pico de população de adultos sobre cada hospedeiro, ocorreu cinco semanas após o pico populacional de larvas.

NASCIMENTO et al. (1982), estudando a flutuação populacional de moscas-das-frutas no Recôncavo Baiano, observaram que *A. obliqua* foi a mais freqüente nos pomares cítricos. Ao contrário de *A. fraterculus*, que predominou em hospedeiros tropicais, destacando-se a goiabeira.

BOSCAN & GODOY (1987a) estudaram a dinâmica de população de *A. serpentina* Wied., 1830 num pomar de sapotilha na Venezuela, usando armadilhas tipo McPhail. Foi observado que no período de 1980 a 1982, a população desta espécie aumentou em abril, decrescendo drasticamente nos meses de novembro a março.

JIRÓN & HEDSTROM (1988) observaram que as moscas-das-frutas apresentaram uma tendência de sincronização com uma determinada família de planta hospedeira, e que sua população acusou um crescimento durante a estação de frutificação dos hospedeiros principais.

Tendência semelhante foi observada para *C. capitata*, cuja densidade populacional, variou em função da disponibilidade de hospedeiros (HARRIS, 1991).

SOTO-MANITIU & JIRON (1989), estudando a dinâmica populacional de moscas-das-frutas em pomares em Orontina, Costa Rica, observaram que dos adultos capturados, *A. serpentina* foi a mais freqüente, seguida por *A. obliqua*, *A. striata* e *A. balloui* Stone, 1942 (sic). Aqueles autores constataram que o período de máxima abundância destas espécies coincidiu com a estação de frutificação de

seus respectivos hospedeiros, ou seja, *A. serpentina* com a frutificação de várias sapotáceas, *A. obliqua* com anacardiáceas e *A. striata* com algumas mirtáceas.

ZAHLER (1990) realizou estudos de flutuação populacional de Tephritidae e Lonchaeidae, em três pomares do Distrito Federal, através de frascos caça-moscas, no período de 1985-1986. Concluiu que o gênero *Anastrepha* foi o mais freqüente (35,5%), destacando-se as espécies: *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. bistrigata*, Bezzi, 1919; *A. sororcula* Zucchi, 1979 e *A. amita* Zucchi, 1979, enquanto *C. capitata* apresentou freqüência de 35,5%, seguida de *Silba* spp. Embora presentes nos três pomares, a freqüência destas, sofreu alternância, durante o estudo, devido à fenologia de cada frutífera. Esse autor destacou que o acme populacional atinge o nível de dano, quando os frutos caídos não são retirados em tempo hábil.

Na região do semi-árido Nordeste, o pico populacional das espécies de *Anastrepha* coincidiu com o início da estação chuvosa (fev./mar.), apresentando, de um modo geral, densidade populacional baixa (NASCIMENTO, 1990). Esse autor sugeriu ocorrência de uma diapausa (quiescência) para as espécies: *A. pickeli* Lima, 1934 e *A. dissimilis* Stone, 1942, cujas densidades populacionais foram maiores no período seco e na ausência de frutos hospedeiros.

ALUJA et al. (1990), usando frasco caça-mosca tipo McPhail, para estudos de flutuação populacional

de tefritídeos em Chiapas, México, concluíram que *A. ludens* (Loew, 1873) e *A. obliqua* foram as espécies mais comuns, representando 95,3% de todos os indivíduos capturados.

No Brasil, ZAHLER (1991) estudando a flutuação populacional de moscas-das-frutas em dois pomares de manga, através de armadilhas (tipo Melpa), observou que *A. obliqua* foi a mais freqüente em um dos pomares, sendo que no outro, esta espécie predominou juntamente com *A. sororcula*. A maior densidade populacional ocorreu no período de maturação dos frutos. Aquele autor ressaltou que devido ao maior espaçamento entre as plantas, os fatores ambientais não tiveram nenhuma influência na variação da população.

JIRÓN & HEDSTRON (1991) realizaram capturas sistemáticas de moscas-das-frutas em quatro localidades da Costa Rica, durante 15 meses, associando a flutuação populacional, com a fenologia da manga. *Anastrepha* spp. correspondeu a 97,6% das espécies capturadas. Destas, *A. obliqua* destacou-se como a principal espécie infestante da manga; *A. striata* em goiaba e outras mirtáceas e *A. serpentina* em várias sapotáceas. Esses autores observaram que as espécies de *Anastrepha* apresentaram altas densidades, durante os períodos de maturação dos seus respectivos frutos-hospedeiros.

2.1.3. FATORES CLIMÁTICOS

Os fatores climáticos, como temperatura e umidade relativa do ar, influenciam muito a abundância de

várias espécies de tefritídeos (BATEMAN, 1972).

PAVAN (1978) constatou que o período seco influenciou positivamente na densidade populacional de *C. capitata* em São Paulo; ao contrário do período chuvoso, que favoreceu a população de *Anastrepha* spp. Aquele autor observou uma inversão populacional em *C. capitata* quando a temperatura atingiu valores próximos a 15°C, tornando-se predominante. Com o aumento da temperatura ocorreu o inverso, ou seja, a população de *Anastrepha* spp. passou a dominar.

FEHN (1981) observou que a temperatura mínima, a precipitação e a velocidade do vento influenciaram na flutuação da população de Tephritidae, enquanto a temperatura média, umidade relativa, a precipitação e velocidade do vento influenciaram na flutuação populacional de Lonchaeidae, no Estado do Paraná.

Estudando a influência dos fatores climáticos na dinâmica de população de *Anastrepha*, em três municípios do Rio Grande do Sul, FEHN (1982) concluiu que a temperatura máxima, média e mínima, umidade relativa, precipitação e velocidade do vento não tiveram nenhuma influência na dinâmica populacional destas moscas, sugerindo, por sua vez, que a presença de hospedeiros alternativos é o fator determinante na flutuação populacional dos tefritídeos.

NASCIMENTO et al. (1982) observaram que quanto mais alta a umidade relativa do ar, maior foi a ati-

vidade das moscas-das-frutas, particularmente nas horas mais quentes do dia. Segundo aqueles autores, as temperaturas média e máxima e a umidade relativa do ar, foram os parâmetros meteorológicos que mais influenciaram na coleta de *Anastrepha* spp. Entretanto, a temperatura mínima e a precipitação pluvial não apresentaram nenhum efeito sobre estas coletas.

Para *C. capitata*, a temperatura (registrada macroclimaticamente) foi o fator que mais influenciou na sua dinâmica populacional (PARRA et al., 1982). Esses autores ressaltaram que, quando os fatores meteorológicos foram registrados microclimaticamente, a população desta mosca correlacionou-se negativamente com a umidade relativa e positivamente com a temperatura.

BOSCAN & GODOY (1987a) observaram que a umidade relativa e a precipitação pluviométrica não tiveram nenhuma influência na flutuação populacional de *A. serpentina* num pomar de sapotilha. Em trabalho posterior, BOSCAN & GODOY (1987b) observaram que durante alguns meses, muitos exemplares de *A. striata* foram capturados, quando a umidade relativa e a precipitação pluviométrica estavam altas, apesar desta correlação não ter se mostrado constante durante o período de estudo. Nenhuma correlação foi observada entre a temperatura e a flutuação populacional desta espécie.

ZAHLER (1990) concluiu que a umidade relativa do ar e a temperatura mínima foram os fatores climáticos, que condicionaram o crescimento populacional dos

tefritídeos em cada um dos pomares estudados no Distrito Federal.

2.1.4. ESPÉCIES COLETADAS

SEFFER (1961) referindo-se às pragas que atacam as plantas cultivadas na Amazônia, cita ocorrência de *A. fraterculus*, *A. pickeli* e *A. serpentina*.

Estudando a taxonomia das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, ZUCCHI (1977) considerou o complexo *fraterculus*, constituído por 17 espécies, das quais, oito foram assinaladas para o Brasil.

Posteriormente, ZUCCHI (1978) relacionou 74 espécies, das quais, 11 eram espécies novas, que foram descritas posteriormente (ZUCCHI, 1979). Do total de espécies relacionadas por esse autor, 16 ocorrem na Amazônia, sendo nove no Pará e sete no Amazonas.

Porém, após exame acurado dos exemplares de moscas-das-frutas descritos como *A. longicauda* Lima, 1934 e *A. hendeliana* Lima, 1934, ambas coletadas no Amazonas, ZUCCHI (1981) constatou que são co-específicos, sendo *A. hendeliana* sinônimo de *A. longicauda*. Desta forma, o número de espécies referidas para a Amazônia, passou a ser quinze. Pela classificação infragenérica de NORRBOM & KIM (1988), estas pertencem a sete grupos taxonômicos: *fraterculus*; *robusta* Greene, 1934; *benjamini* Lima, 1938; *chi-*

clayae Greene, 1934; *serpentina*, *striata* e *mucronota* Stone, 1942.

Posteriormente, ZUCCHI (1988) descreveu um exemplar de mosca-das-frutas (*A. megacantha*) proveniente do Amazonas, como espécie nova, elevando assim para 16 o total de espécies relacionadas para a referida região.

Atualmente, estão relacionadas para a região amazônica, 26 espécies do gênero *Anastrepha* Schiner (SEFFER, 1961; ZUCCHI, 1977; ZUCCHI, 1978; ZUCCHI, 1988; NORRBOM, 1991; COUTURIER et al., 1993).

KORYTKOWSKI & OJEDA (1968), estudando as moscas-das-frutas na região Noroeste do Peru, relacionaram 35 espécies do gênero *Anastrepha*, onde 21 delas foram registradas pela primeira vez para a região, e duas, tidas como espécies novas. Das espécies estudadas, *A. fraterculus* foi considerada a mais importante na região peruana, de um total de 29 espécies coletadas. Foi observado que *A. distincta*; *A. extensa* Stone, 1942; *A. mombinpraoptans* Seín, 1933 (sic); *A. dissimilis* Stone, 1942; *A. chiclayae* Greene, 1934; *A. rheediae* Stone, 1942 e *A. striata*, ocorreram nas diferentes zonas ecológicas, porém, em baixa densidade populacional (KORYTKOWSKI & OJEDA, 1969).

Pelos estudos populacionais com tefritídeos realizados em cinco municípios do Paraná, FEHN (1981) obteve 21 espécies das famílias de Tephritidae e Lonchaeidae. As espécies mais abundantes foram: *Lonchaea wiedemanni*, *L. aculeata*, *L. chalybea*, *A. fraterculus* e *C. capitata*.

NASCIMENTO & ZUCCHI (1981), em levantamento de moscas-das-frutas realizado no Recôncavo Baiano durante trinta e seis meses, através de frascos caça-moscas, coletaram 17.833 indivíduos, sendo a maioria pertencente ao gênero *Anastrepha* (99,25%), representado por 20 espécies; além de *C. capitata*, *Hexachaeta* e *Tomoplagia*. Do gênero *Anastrepha*, as espécies mais comuns foram: *fraterculus*, *obliqua*, *sororcula*, *distincta* e *serpentina*.

SILVA et al. (1981) registraram ocorrência de *A. manihoti* Lima, 1934 e *A. pickeli*, em levantamento de insetos realizado na região amazônica, como duas das principais pragas da mandioca.

Em levantamento de insetos realizados em Ibiúna (SP), BERGMANN et al. (1984), usando vários tipos de armadilhas, coletaram 1.756 exemplares de *C. capitata* e 647 de *Anastrepha* spp.

HEDSTROM (1987) realizou coletas em goiaba em oito localidades do Equador, obtendo adultos de *A. striata* (71%), *A. odonata* (7,7%) *A. fraterculus* (3,1%) e *C. capitata* (18,5%) sendo que esta última, ocorreu apenas na região central de Guayaquil, a qual é circundada por savanas e floresta sazonal decídua.

Em levantamento realizado em Chiapas, México, através de armadilhas tipo McPhail, ALUJA et al. (1987a) coletaram 21 espécies pertencentes a 5 gêneros, sendo a maioria *Anastrepha*, com cinco novos registros de espécies.

SEGARRA (1988) realizou levantamento de moscas-das-frutas em Porto Rico, no período de 1986-87, em pomares de manga. Constatou que *A. obliqua* foi a principal espécie infestante, apresentando baixo nível de infestação para as variedades comerciais de manga.

JIRÓN et al. (1988) realizaram amplo estudo sobre a distribuição de plantas hospedeiras, de 28 espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, na Costa Rica, através de coletas de frutos, uso de armadilhas, bem como referências bibliográficas e espécimens de museus. Esses autores fizeram 10 novos registros de espécies de moscas-das-frutas para Costa Rica.

NORRBOM (1991) relacionou as espécies *A. shannoni* Stone, 1942 e *A. atrigona* Hendel, 1914, ocorrendo no Estado do Amazonas. Estas espécies fazem parte do grupo *grandis*. O autor não fez registro de hospedeiros para as referidas espécies.

HERNANDEZ-ORTIZ (1992) citou que no México, o gênero *Anastrepha* está representado por 30 espécies em 11 grupos taxonômicos.

Recentemente, NORRBOM (1993) descreveu 2 novas espécies do gênero *Anastrepha*: *A. aberrans*, proveniente de Rancho Grande, Venezuela e *A. freidbergi*, de Pakitza, Peru, cuja característica principal, é a presença de padrões alares atípicos.

MARTINS et al. (1993) coletaram seis espécies de moscas-das-frutas, em levantamento realizado no

norte do Espírito Santo através de frascos caça-moscas e frutos de mamão infestados. Das espécies coletadas, *C. capitata* foi a mais comum.

2.1.5. PLANTAS HOSPEDEIRAS

O comportamento alimentar das larvas de moscas-das-frutas abrange tanto a monofagia estrita, passando pela oligofagia, como a polifagia. Na classificação proposta por FLETCHER (1989), são consideradas monófagas, aquelas espécies que infestam hospedeiros pertencentes a um mesmo gênero ou família; estenófagas, referem-se às espécies que se desenvolvem num pequeno número de hospedeiros intimamente relacionados; oligófagas compreendem as espécies que infestam uma gama restrita de hospedeiros, sendo que a maioria destes, pertence a uma única família botânica, e por último, as espécies polífagas, que infestam vários frutos hospedeiros.

Grande parte das larvas de Tephritidae tem na polpa dos frutos sua principal fonte de alimentação. Contudo, há espécies que se alimentam de brotos terminais, ovários em desenvolvimento e sementes, (MCPHAIL & BERRY, 1936; BAKER et al., 1944; STONE, 1942a; KORYTKOWSKI, 1974; PEÑA & BELLOTTI, 1977; BATRA, 1979; CARABALLO, 1985; JIRON & HEDSTROM, 1988; ZUCCHI et al., 1991; SANTOS et al. 1993).

Uma grande quantidade de hospedeiros é infestado por moscas-das-frutas. Foram registradas cerca de

270 espécies de plantas em 41 famílias, que são hospedeiras de *Anastrepha*. No entanto, não são conhecidos os hospedeiros para mais da metade das espécies de *Anastrepha*. Tendo como agravante, o registro de ocorrência de uma dada espécie num hospedeiro considerado accidental, ou seja, o que está localizado próximo aos hospedeiros principais, com alta densidade populacional da mosca, ou baseado em identificações errôneas (NORRBOM & KIM, 1988).

Considerando que a maioria das frutas produzidas no Brasil, é infestada basicamente por dois gêneros de moscas-das-frutas: *Anastrepha* e *Ceratitis* (MALAVASI et al., 1980), a presença da mosca oriental *Dacus dorsalis* no Suriname, próxima à região amazônica, pela sua elevada polifagia, constitui-se, segundo MORGANTE (1987), numa séria ameaça à fruticultura brasileira. No Suriname, esta praga infesta diversas frutas, destacando-se: *Averrhoa carambola* (carambola), *Achras zapota* (sapoti), *Citrus* spp., *Eugenia javanica* (perita), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Malpighia punicifolia* (cereja), *Mangifera indica* (manga) e *Psidium guajava* (goiaba).

Na Amazônia brasileira, SEFFER (1961) relacionou *A. fraterculus* ocorrendo em *Mangifera indica* (manga), *Spondias mombin* (taperebá), *Psidium* sp. (araçá), *P. guajava* (goiaba), *Passiflora edulis* (maracujá) e *Citrus* spp.; *A. pickeli* em *Manihot esculenta* (mandioca) e *A.*

serpentina em *Pouteria caimito* (abiu) e *Achras zapota* (sapoti).

Trabalhos sobre levantamentos de moscas-das-frutas e seus respectivos hospedeiros, na Venezuela, registraram *A. striata* ocorrendo não apenas em *Psidium* spp. mas também em *Syzygium malaccense* (pera d'água), *Prunus persicae* (pêssego) e *Citrus sinensis* (laranja); *A. balloui* (sic) em *Terminalia catappa* (chapéu-de-sol), *Sterculea apetala* (camoruco); *A. fraterculus* em *Pyrus malus* (maçã), *P. guajava* (goiaba), *Eugenia punicaefolia* (goiaba-de-monte), *P. persicae* (pêssego), *Citrus sinensis* (laranja), *Inga* spp., *M. indica* (manga) e *Eryobotrya japonica* (nêspera), (BALLOU, 1945; BRICENO, 1975; BRICENO, 1979).

BOSCÁN et al. (1980) realizaram um amplo estudo das espécies de *Anastrepha*, quanto à distribuição na Venezuela e hospedeiros. *A. fraterculus* e *A. mombinpraoptans* (sic) foram as que ocorreram em maior número de hospedeiros. *A. striata* e *A. distincta* foram as duas únicas espécies que ocorreram em hospedeiros pertencentes ao mesmo gênero, ou seja, *Psidium* spp. e *Inga* spp. respectivamente.

Pêssego, caqui, citros e nêspera constituíram-se na seqüência de hospedeiros usados pelas moscas-das-frutas, para manutenção e aumento da sua população na região de São Paulo (PUZZI & ORLANDO, 1965). O que foi constatado por MALAVASI & MORGANTE (1981) ao relatarem que a presença de diferentes fruteiras para consumo pessoal, próximo aos plantios comerciais, constituem-se em repositórios naturais, contribuindo para manutenção da população

das moscas no período da entre safra, reinfestando os pomares, quando os frutos tornam-se disponíveis.

ESKAFI & CUNNINGHAM (1987) coletaram cerca de 5.750kg de frutos, de 89 espécies de plantas, em 32 regiões da Guatemala, por um período de 10 anos. Os autores registraram ocorrência de *C. capitata* em 38 hospedeiros, cinco espécies de *Anastrepha* infestando outros 37 e *Toxotrypana curvicauda* em apenas um fruto hospedeiro (*Carica papaya*).

De um total de mais de 90 espécies de frutos coletados, 39 espécies representando 12 famílias botânicas, estavam infestadas por *Anastrepha* e *Toxotrypana*, em Chiapas, México (ALUJA et. al., 1987). Segundo estes autores as espécies de tefritídeos mais frequentes foram: *A. ludens* (Loew, 1873); *A. serpentina*; *A. obliqua* e *A. fraterculus*.

MARTINS & ALVES (1988) registraram ocorrência de *C. capitata* infestando mamão da cultivar Sunrise Solo, no Norte do Estado do Espírito Santo. Convém ressaltar que esta mosca infesta mais de 250 espécies de plantas hospedeiras, preferencialmente as introduzidas (MORGANTE, 1991). Segundo este autor, na região do Nordeste brasileiro, *Terminalia catappa* constitui-se num dos principais hospedeiros da mosca-do-mediterrâneo.

LIQUIDO et al. (1989) coletaram 953.660 frutos no Haváí, durante 36 anos, para determinar os níveis de infestação por *C. capitata*. Os autores observaram que

das 196 espécies de frutos, 60 eram hospedeiros nativos desta mosca e que *Solanum pseudocapsicum* e *Coffea arabica* foram os hospedeiros mais importantes.

LEYVA & REYES (1989), em levantamento de população de moscas-das-frutas realizado no Noroeste do México, registraram *Sargenta greggi* Coult. (Rutaceae) como um novo hospedeiro de *A. montei* Lima, 1934, considerada, na região, como praga da mandioca.

ESKAFI & KOLBE (1990) coletaram amostras de 1.137 frutos, de 30 plantas hospedeiras, infestadas por *C. capitata* e *Anastrepha* spp., no período de 1980-83 na Guatemala. *A. ludens* foi a mais abundante, sendo encontrada num intervalo de 10 a 2000m de altitude. Aqueles autores observaram que *C. capitata* infestou a maioria dos frutos de clima temperado e *Anastrepha* spp. a maioria dos frutos tropicais.

KOLBE & ESKAFI (1989) descreveram uma metodologia para avaliar as plantas hospedeiras preferidas de *C. capitata*, que consistia em contar o número de vezes em que um hospedeiro apresentava mais pupas/kg de fruto em relação aos demais, numa mesma amostragem. Os autores concluíram que *Coffea arabica* foi o hospedeiro preferido, seguido por *Eriobotrya japonica* (nêspera) e *Citrus* spp.

BRESSAN & TELES (1991a) relacionaram 11 hospedeiros pertencentes a seis famílias e nove gêneros, em quatro municípios do Estado de São Paulo. Com base nos índices de infestação de *Anastrepha* spp. e *C. capitata*,

consideraram como primários, para a Região de Ribeirão Preto-SP os hospedeiros: *Spondias velunosa* (cajá-mirim); *S. purpurea* (ciriguela); *Averrhoa carambola* (carambola) e *Eugenia uniflora* (pitanga), e secundários: *Mangifera indica* (manga); *Psidium guajava* (goiaba); *E. uvalha* (uvaia) e *Citrus sinensis* (laranja).

HERNÁNDEZ-ORTIZ & PÉREZ-ALONSO (1993) coletaram frutos de 55 espécies de plantas da floresta tropical pluvial em Veracruz, México, onde 23,1% estavam infestados por *Anastrepha* spp. Esses autores registraram várias associações entre os frutos-hospedeiros desta região e as espécies de moscas-das-frutas.

2.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Os danos causados pelas moscas-das-frutas podem ser classificados como diretos e indiretos. São considerados danos diretos, aqueles provocados pela ovoposição no interior dos frutos, partes vegetativas das plantas, sementes e alimentação das larvas. E indiretos, através da decomposição causada pela invasão de patógenos oportunistas e tratamento pós-colheita para os frutos de exportação (ARMSTRONG & COUEY, 1989; NASCIMENTO et al., 1992).

Em algumas regiões, estas moscas chegam a comprometer até 100% da produção de frutos (KORYTKOWSKI &

OJEDA, 1969; ORLANDO & SAMPAIO, 1973; CAREY & DOWELL, 1989).

As moscas-das-frutas não se destacam apenas como pragas de frutíferas. Em alguns casos, podem ser usadas no controle biológico de plantas invasoras, em função do dano causado às suas sementes (HARRIS, 1989).

SILVA et al. (1981) ressaltaram que na Amazônia, as espécies *A. manihoti* e *A. pickeli* comprometem os trabalhos de melhoramento de mandioca, pois os frutos são severamente atacados.

ZAHLER (1991) considerou *A. obliqua* como a principal praga da cultura da manga no Distrito Federal, nas fases de frutificação e maturação dos frutos.

2.3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DISPERSÃO

As populações naturais de moscas-das-frutas apresentam dois movimentos básicos, denominados não dispersivos e dispersivos. O primeiro refere-se a movimentos dentro do próprio habitat, relacionados com atividades de alimentação, ovoposição e acasalamento. Enquanto o segundo, refere-se a movimentos de natureza migratória ou entre habitats, condicionados pela disponibilidade ou não de hospedeiros nos diferentes sítios de infestação (BATEMAN, 1972).

Segundo SOTO-MANITIU & JIRÓN (1989), *A. obliqua*, à semelhança de outras espécies de *Anastrepha*, tende a migrar de uma planta hospedeira para outra não

hospedeira, que esteja próxima. Esses autores observaram que após a emergência, os adultos emigram em busca de alimento rico em nitrogênio e exsudatos adocicados de frutos, em fase adiantada de maturação; quando então atingem a maturidade sexual.

Não há registros na literatura sobre ocorrência de *C. capitata* na Amazônia. MALAVASI et al. (1981), baseando-se em levantamento de frutos infestados, determinaram o limite Norte do Brasil, onde há ocorrência desta espécie, como sendo Cruz das Almas, no Recôncavo Baiano. No entanto, há registro de sua ocorrência mais ao Norte, no Município de Nova Soure (NASCIMENTO, 1990), e recentemente MORGANTE (1991) assinalou sua presença em Petrolina-PE, Juazeiro-BA e Fortaleza-CE.

HARRIS & LEE (1987) monitoraram por sete anos a população de *C. capitata*, registrando sua distribuição geográfica, sazonal e anual, através de armadilhas e frutos infestados. Observaram que a distribuição, dispersão e abundância desta mosca, acompanharam a dinâmica de distribuição, abundância e ciclo de frutificação, sendo no entanto, influenciada, entre outros fatores climáticos, pela chuva.

Muitas espécies de *Anastrepha* têm sua distribuição limitada às florestas tropicais e subtropicais, que segundo MADDISON & BARTLETT (1989) pode ser devido em parte a fatores físicos, climáticos e à vegetação em geral,

sendo mais provável, resultado da especificidade em relação a um determinado fruto hospedeiro.

BAKER et al. (1944) observaram que a dispersão de adultos de *A. ludens* é limitada dentre outros fatores, por extremos de temperaturas.

NORRBOM (1991) relacionou cinco espécies de *Anastrepha* do grupo *grandis*, cuja distribuição compreende a América Central (20°LN) até o sul do Brasil (30°LS). Duas das espécies, distribuem-se pela floresta úmida da Amazônia, das Guianas, Venezuela e Peru.

Em relação à espécie *C. capitata*, HARRIS & OLALQUIAGA (1991) concluíram que o modelo de dispersão sincronizada da população de machos e fêmeas, constitui-se num importante mecanismo de comportamento de sobrevivência, em áreas áridas do Chile e Peru.

HEDSTROM (1992) estudando a distribuição de *A. striata* na copa de duas espécies de goiaba, na Costa Rica, observou que larvas e adultos foram mais abundantes na faixa mediana e inferior, do que na parte superior da copa. Também o nível de compactação da folhagem, determinou o padrão de distribuição desta mosca, onde ocorreu em maior número na faixa em que as folhas mostravam-se mais compactas. O autor ressaltou que de um modo geral, a estrutura foliar da planta hospedeira, aliada à influência da temperatura no interior do fruto, é fator determinante na distribuição de *Anastrepha* no interior da copa de seus hospedeiros.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL DE COLETA

Os estudos em condições de campo foram realizados em quatro locais, sendo três em Manaus (bairro do Aleixo, Centro e Estação Experimental de Fruticultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA, km 40 da BR-174) e um no município de Iranduba, no Estado do Amazonas (Figura 1). As coletas ocorreram no período de janeiro de 1991 a março de 1992, abrangendo o calendário fenológico das principais plantas frutíferas da região amazônica.

Dos locais mencionadas, apenas Iranduba apresenta área de várzea, tipo de ecossistema em que os solos são periodicamente alagados pelos rios de água barrenta, que aí depositam os sedimentos trazidos em seu meio. As demais, situam-se em ecossistema de terra firme, cujos solos são de baixa fertilidade.

Figura 1. Localização dos locais de coleta no Estado do Amazonas (★ zona urbana de Manaus e Aleixo; * INPA/BR-174 km 40; * Iranduba)

O clima desta região é do tipo "Afi" (quente e úmido) pela classificação de Köppen, com precipitação média anual de 2.478mm de coluna d'água, temperatura média de 26,8° C, com amplitude anual muito baixa (não é inferior a 18° C) e umidade relativa do ar média de 86% (SALATI et al., 1991).

Na área da Estação Experimental de Fruticultura Tropical, situada ao Norte de Manaus (2° 33'S; 60° 02'W), na Rodovia BR 174, km 40, os trabalhos foram realizados durante o período de frutificação das diferentes espécies de plantas. Esta área contém dois sistemas de consórcio de fruteiras: simples e misto. No primeiro foram plantadas seis espécies de fruteiras, em sub-parcelas de 16 árvores cada. Enquanto que no segundo, as seis espécies de fruteiras foram plantadas alternadamente sendo por sua vez, separadas por um pomar de mapati (*Pouroma cecropiaefolia*). Toda a área do plantio era circundada pela floresta tropical úmida.

No centro urbano de Manaus (3°07'S; 60°02'W) as coletas foram realizadas em pequenos pomares ou frutíferas isoladas, quintais de residências, plantas ornamentais localizadas nas ruas, avenidas e praças, além de feiras e supermercados, tendo-se o cuidado neste último caso de coletar apenas os frutos autóctones.

No bairro do Aleixo, localizado no município de Manaus, as coletas foram realizadas na área do campus universitário, onde ocorriam diversas formações de

floresta primária e secundária. Nestas, priorizou-se as frutíferas silvestres. Realizaram-se também coletas nos pomares experimentais dos campi do INPA e da Fundação Universidade do Amazonas.

As coletas realizadas no município de Iranduba ($3^{\circ} 90'S$, $60^{\circ}38'W$), localizado à margem direita do rio Solimões, limitou-se aos pequenos pomares não comerciais e frutíferas silvestres que ocorriam em diferentes tipos de vegetação (capoeira, mata de várzea, etc.). Embora não seja uma região frutícola, a maioria dos pomares é estruturada na forma de sistema de policultivo, sendo esta uma característica geral do tipo de agricultura praticada na região amazônica.

3.2. COLETA DOS FRUTOS INFESTADOS E OBTENÇÃO DE ADULTOS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS E PARASITÓIDES

O levantamento das espécies de moscas-das-frutas baseou-se na coleta de frutos tidos como hospedeiros convencionais, envolvendo os nativos e exóticos. Também os hospedeiros potenciais foram estudados, priorizando nesta categoria os que ocorriam em estado silvestre na região amazônica. Como a maioria das plantas desta região florescem e frutificam nos meses de outubro a março, grande parte das coletas de frutos concentraram-se neste período (Tabela 1). De acordo com a disponibilidade dos frutos, as coletas foram realizadas em média uma vez por semana. Durante o

pico de frutificação de alguns hospedeiros, particularmente nos locais como Aleixo e INPA/BR-174 Km 40, foram instalados em pontos estratégicos frascos caça-moscas tipo McPhail usando-se como atrativo, proteína hidrolizada de milho a 5% mais bórax a 3%. Ressalta-se que o uso destas armadilhas teve como única finalidade, capturar outras possíveis espécies de moscas-das-frutas que estavam ocorrendo nas áreas de coleta, além das obtidas dos frutos, que foi o objetivo maior deste estudo.

De um modo geral, priorizou-se pomares não comerciais e isentos de pulverizações por agrotóxicos. Coletaram-se somente os frutos maduros ou em início de amadurecimento, aleatoriamente, em diferentes alturas nas árvores ou recém-caídos no solo. Pela quantidade de frutos coletados, não se realizou certificação prévia de infestação através da análise de puncturas na superfície externa.

Os frutos coletados e supostamente infestados foram acondicionados em sacos de pano e transportados para o laboratório, para obtenção das moscas. Em seguida foram separados por espécie e por variedade, pesados e contados. Posteriormente foram colocados em caixas de 50x50x20cm, contendo no fundo uma camada de areia peneirada com cerca de 2cm de espessura.

O número de frutos por caixa variou em função do tamanho e da quantidade de líquido que extravazava, de modo a impedir o excesso de umidade no substrato que

Tabela 1. Calendário fenológico dos frutos-hospedeiros de *Anastrepha* spp. e *Neosilba* spp. no Estado do Amazonas.

[illegible]

poderia propiciar o desenvolvimento de microorganismos letais às larvas e pupas.

Para obtenção e separação das pupas, semanalmente a areia destas caixas era passada numa peneira de arame galvanizado com malha de $1,5\text{mm}^2$. Durante esta operação, as pupas separadas por caixa foram contadas e colocadas em recipientes plásticos (gaiolas) com tampa telada, contendo uma fina camada de areia umedecida.

Este procedimento repetiu-se até que os frutos já completamente decompostos, não apresentassem sinais ou condições de desenvolvimento das larvas, quando então eram examinados individualmente, uma vez que, muitas larvas empupavam no seu interior.

As gaiolas foram examinadas periodicamente, sendo registrada a data e o número de adultos de moscas e/ou parasitóides emergidos.

Quanto às moscas-das-frutas, estas por sua vez, foram mantidas nestas gaiolas por um período mínimo de 48 horas, para permitir a fixação das manchas alares, que têm importância taxonômica. Para manter esta população viva, em condições de laboratório à temperatura de $27\pm 3^\circ$, UR% de 83 ± 5 e fotofase de 12 horas, foi colocado no topo das gaiolas, algodão embebido em solução de sacarose à 10%, sendo trocado diariamente.

Os parasitóides que emergiam de alguns frutos, geralmente antecedendo a emergência das moscas-das-frutas, foram imediatamente retirados das gaiolas, para

evitar possíveis danos nas asas, pernas e antenas que têm valor taxonômico. Registros sobre as espécies de moscas-das-frutas parasitadas e seus respectivos parasitóides foram realizados, quando num determinado lote de frutos, contendo parasitóides, emergia uma única espécie de tefritídeo. Nos casos em que, de uma única espécie de fruto, emergia mais de uma espécie de moscas-das-frutas contendo também parasitóides, anotavam-se apenas os dados relativos ao lote de frutos.

Tanto os adultos de moscas-das-frutas quanto os parasitóides, foram contados, sexados, fixados em álcool 70% e mantidos em frascos devidamente etiquetados para posterior identificação.

A classificação das plantas frutíferas, particularmente as silvestres, foi realizada por especialistas do Departamento de Botânica do INPA-AM, baseada nas análises das flores, folhas e frutos.

3.3. NÍVEIS DE INFESTAÇÃO

Com os registros do número de pupas de *Anastrepha* spp. e *Neosilba* spp., foi possível calcular o número médio de indivíduos por unidade e peso de fruta fresca, para cada espécie e variedade estudada. Da mesma forma, baseado na identificação e número de adultos, estabeleceu-se a relação de espécies de Tephritidae, Lonchaeidae e parasitóides com os frutos hospedeiros de cada local.

Para o cálculo dos índices de infestação, expressos em pupas/fruto e pupas/kg de frutos, não foram incluídos os frutos parcialmente danificados. Ressalta-se que estes índices não correspondem diretamente ao dano provocado pelas moscas-das-frutas nos hospedeiros, uma vez que os frutos não foram analisados individualmente. No entanto, os parâmetros usados neste estudo, constituíram-se num importante indicador do nível de infestação destes tefritídeos.

3.4. IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

A etapa de identificação taxonômica das espécies de *Anastrepha* foi realizada no Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, Piracicaba - SP.

O reconhecimento das espécies de *Anastrepha* foi baseado no exame ventral do ápice do ovopositor das fêmeas, (ZUCCHI, 1978). A identificação das espécies baseou-se em chaves taxonômicas e comparações com exemplares da coleção do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, confirmadas pelo Professor Dr. Roberto A. Zucchi (ESALQ - USP).

As espécies de Lonchaeidae foram identificadas a nível de gênero, através de comparações e uso de chaves taxonômicas pelo Professor Dr. Ângelo Pires do Prado, no laboratório do Departamento de Parasitologia da Universidade de Campinas - SP.

A identificação dos parasitóides (Opiinae) foi realizada com auxílio de chave taxonômica e confirmadas pelo Eng. Agrº. Francisco Lozano Leonel Júnior, Pelotas-RS.

Os representantes das espécies de *Anastrepha*, Lonchaeidae e parasitóides identificados foram depositados na coleção da Faculdade de Ciências Agrárias da Fundação Universidade do Amazonas e no Departamento de Entomologia da ESALQ - USP.

3.5. MEDIDAS DA FAUNA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

3.5.1. CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES

Após identificação e tabulação das moscas-das-frutas, foram analisados os índices faunísticos de frequência, dominância e índice fisiográfico para fins de comparação das populações de espécies coletadas nos quatro locais. As espécies que apresentaram os maiores índices, foram consideradas como espécies predominantes na região.

3.5.1.1. FREQUÊNCIA

Foi determinada através da porcentagem de indivíduos de cada espécie, em relação ao total de adultos de moscas-das-frutas obtidas nos frutos hospedeiros de cada local. Desta forma, foram somados os dados de coletas de

cada espécie e para cada local referente ao período de estudo.

3.5.1.2. DOMINÂNCIA

Para cada local e período de coleta foi determinada a dominância das espécies. O cálculo baseou-se no método usado por SAKAGAMI & LAROCA ¹, citado por WILCKEN (1991), que considera como espécies dominantes, aquelas em que os valores da frequência são superiores ao limite calculado pela fórmula:

$$LD = \frac{1}{S} \cdot 100$$

¹ em que:

LD = limite da dominância

S = número total de espécies

3.5.1.3. ÍNDICE FISIAGRÁFICO

Para cada um dos locais foi determinado o índice fisiográfico (Q), obtido da somatória dos produtos das diferentes porcentagens da área ocupada pelas plantas hospedeiras, e das porcentagens de pupas de tefritídeos, obtidas dos frutos coletados nos 4 locais.

¹ SAKAGAMI, S. F. & LAROCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, Southern Brazil (Hymenoptera; Apidae). *Koniyu, Tokyo*, 39(3): 217-30, 1971.

3.5.2. DELIMITAÇÃO DAS COMUNIDADES

A comparação dos locais entre si, e das espécies de moscas-das-frutas em relação à ocorrência dos frutos hospedeiros, afim de detectar semelhança entre estes parâmetros, foi realizada através da análise de Agrupamento "Cluster Analysis" e da análise dos Componentes Principais. Para tal, adotou-se como critério o número médio de pupas, as espécies de tefritídeos e o número de espécies e variedades de frutos hospedeiros obtidos em cada local.

Estas análises foram realizadas em microcomputador 286, 40Mbytes, linguagem Pascall, no Centro de Processamento de Dados do Departamento de Entomologia da ESALQ - USP, no qual os respectivos programas foram desenvolvidos.

Para análise de Agrupamento, adotou-se a distância euclidiana média, empregando-se o algoritmo de agrupamento "Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Averages" (UPGMA).

3.5.2.1. ANÁLISE DE AGRUPAMENTO "CLUSTER ANALYSIS"

A análise de Agrupamento que consiste em formar classes de indivíduos similares, tem por princípio o agrupamento das unidades experimentais denominadas unidades

taxonômicas operacionais (OTU's), por métodos numéricos, baseado no valor de seus caracteres (SNEATH & SOKAL, 1973).

Para determinação do nível de semelhança entre os quatro locais, tomou-se como critério o número médio de pupas obtidas dos frutos hospedeiros, por local. Desta forma, atribuiu-se valor 1 quando o caráter (pupa) estava ausente; valor 2 quando o número de pupas foi menor que a média e 3 quando o número de pupas obtidas foi maior que a média do respectivo local. A pupa foi usada como o parâmetro mais consistente na análise de delimitação dos locais, uma vez que, a simples ocorrência num determinado fruto, mesmo que não resultasse na emergência de adultos, era considerada como efetiva infestação.

Para se medir o grau de ajuste entre a matriz fenética e a matriz cofenética resultante da simplificação proporcionada pelo método de agrupamento, calculou-se segundo CURI (1985) os valores de:

a) grau de encadeamento (c).

$$C = \frac{2 \sum_{j=1}^{n-1} \delta_j}{(n-1)(n-2)}$$

sendo $0 \leq c \leq 1$

onde: δ = diferença entre os números de OTU'S dos dois grupos

n = número total de OTU'S

b) proporção de fusões ao nível de 15%.

$$P_{15\%} = \frac{\text{nº de fusões até 15\% de amplitude (dos coef. de semelhança)}}{\text{nº total de fusões}}$$

3.5.2.2 ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS

Foi adotada a análise dos Componentes Principais para comparação entre os locais, em função das espécies de moscas-das-frutas obtidas dos frutos hospedeiros de cada local.

Os autovetores foram calculados atribuindo-se valor 1 quando o caráter (adulto) estava ausente e 2 quando presente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Hospedeiros de moscas-das-frutas

Durante o período de 15 meses foram amostrados os frutos de 35 espécies pertencentes a 24 gêneros e 17 famílias botânicas (Tabela 2). Deste total, 27 são plantas nativas da América do Sul ou das Antilhas e oito são consideradas introduzidas da África, Europa e Ásia (Japão e Índia) (CORREA, 1915; GOMES, 1973). Das plantas nativas, 18 são originárias da Amazônia. A maioria é pouco cultivada e algumas ocorrem em estado silvestre em muitas partes da região amazônica, como o mapati (*Pouroma cecropiaefolia*), o camu-camu (*Myrciaria dubia*), o mari (*Paraqueiba paraensis*), a sôrva (*Couma guianensis*), o bacuri (*Platonia insignis*), o Ingá (*Inga* spp.) e o maracujá-domato (*Passiflora nitida*) (CAVALCANTE, 1991).

Tabela 2. Lista de hospedeiros de *Anastrepha* spp. e *Neosilba* spp. obtidos em quatro locais do Estado do Amazonas.

Famílias	Nomes científicos	Nomes comuns	Origens Moscas		
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i> L.	caju	N	A	-
	<i>Mangifera indica</i> L.	manga	I	A	N
	<i>Spondias mombin</i> L.	taperebá	N	A	-
APOCYNACEAE	<i>Couma utilis</i> (Mart.) M. Arg.	sorva*	N	-	-
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i> L.	castanhola	I	A	N
CRISOBALANACEAE	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	ajirux	N	-	-
	<i>Couepia amazonica</i> Benth	marirana*	N	-	-
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot sculenta</i> Crantz.	mandioca	N	A	N
GUTIFERA	<i>Platonia insignis</i> Mart.	bacuri	N	A	-
ICACINACEAE	<i>Poraqueiba paraensis</i> Ducke	marí	N	A	N
FABACEAE	<i>Inga cinnamomea</i>	ingá-açu*	N	-	N
	<i>Spruce ex Benth</i>				
	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-cipó	N	A	N
	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd.	ingá-de-macaco	N	A	N
MYRTACEAE	<i>Eugenia malaccensis</i> L.	jambo vermelho	I	A	-
	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	araçá-boi	I	A	N
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	N	A	-
	<i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce	azeitona*	I	-	-
	<i>Eugenia</i> spp.	murilho	N	A	-
	<i>Myrcia fallax</i> (H.B.K.) DC.	fruta-do-mato*	N	-	-
	<i>Myrcia eximia</i> Berg.	azeitoinha	N	A	-
	<i>Myrciaria dubia</i>	camu-camu	N	A	N
	(H.B.K.) McVaugh				
	<i>Myrciaria cauliflora</i> in Mart.	jabuticaba	N	A	N
	<i>Psidium acutangulum</i> DC.	araçá-pêra	N	A	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	N	A	N
MORACEAE	<i>Pourouma cecropiaefolia</i> Mart.	mapati	N	A	N
OXALICACEAE	<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	I	A	N
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	maracujá	N	A	-
	<i>Passiflora nitida</i> H.B.K.	maracujá-do-mato	N	A	N
RUBIACEAE	<i>Coffea arabica</i> L.	café*	I	-	N
	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo*	I	-	N
RUTACEAE	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	lima da pérsia*	I	-	N
SAPOTACEAE	<i>Pouteria caimito</i>	abiu	N	A	N
	(Ruiz & Pav) Radlk.				
SAPINDACEAE	<i>Paullinia cupana</i> H.B.K.	guaraná*	N	-	N
SOLANACEAE	<i>Solanum tojiro</i> H.B.K.	cubiu*	N	-	-
	<i>Solanum grandiflorum</i> H.B.K.	jurubeba*	N	-	-

(*): frutos em que não se obteve adultos de Tephritidae.

N = Nativa

A = *Anastrepha* spp.

I = Introduzida

N = *Neosilba* spp.

Dentre as frutíferas relacionadas, destaca-se o camu-camu por apresentar elevado teor de ácido ascórbico (vitamina C), com cerca de 2.700 mg por 100g de polpa.

Dos 35 frutos-hospedeiros, não foi obtida nenhuma mosca-das-frutas (Tephritidae) ou Lonchaeidae em 7 espécies, cerca de 20%. Dentre estas, encontram-se frutíferas já conhecidas como hospedeiras de moscas-das-frutas em outras regiões tais como: *Coffea arabica*, *Citrus sp.*, *Genipa americana*, *Myrcia sp.* e *Inga cinnamomea*, (MALAVASI et al., 1980). Como as coletas concentraram-se no período de maior disponibilidade de frutos (outubro a março), é provável que em outras épocas do ano, quando há menor diversidade de frutos disponíveis, possa ocorrer infestação em alguns desses hospedeiros.

Algumas espécies de frutíferas foram infestadas exclusivamente por moscas do gênero *Anastrepha* (10) ou por *Neosilba* (5), enquanto as demais (13) foram atacadas por esses dois grupos de moscas.

Sete espécies de hospedeiros (manga, castanhola, mandioca, pitanga, goiaba, carambola e café) apresentam ampla distribuição geográfica, sendo encontrados nas várias regiões do Brasil. Destes hospedeiros, cinco (manga, castanhola, mandioca, carambola e goiaba) foram infestados por *Anastrepha* e *Neosilba*.

A família Myrtaceae foi a que apresentou maior número de espécies de frutos infestados (11), seguida de Anacardiaceae (3) e Fabaceae (3). Das mirtáceas, nove

são plantas nativas. A preferência de moscas-das-frutas pelos hospedeiros representantes das duas primeiras famílias, foi também assinalada por MALAVASI et al. (1980) e ARRIGONI (1984).

De um modo geral, a fruticultura na região amazônica é caracterizada pela presença em grande parte de frutas nativas. Das 176 espécies conhecidas, metade são representadas por frutíferas silvestres, que se constituem em repositórios naturais de moscas-das-frutas, particularmente de *Anastrepha*.

4.2. Obtenção de frutos infestados, adultos e parasitóides de moscas-das-frutas

Para os quatro locais foram obtidas 38.878 pupas de *Anastrepha* spp. e 721 pupas de *Neosilba* spp., das quais emergiram 22.019 adultos de tefritídeos (12.880 machos e 9.139 fêmeas), 597 de lonqueídeos e 2.631 parasitóides, obtidos a partir de 23.881 (431,899 kg) frutos hospedeiros (Tabela 3). Muito embora a maioria das moscas-das-frutas tenha sido obtida a partir de frutos, apenas um hospedeiro, mandioca, teve sua coleta baseada nos ramos terminais.

Todos os espécimens de mosca-das-frutas identificados pertencem ao gênero *Anastrepha*. Foram identificadas onze espécies de *Anastrepha*, sendo que nove ocorre-

ram em 25 hospedeiros, inclusive duas variedades de manga, e oito foram coletadas em frascos caça-moscas.

Tabela 3. Total de frutos, pupas, adultos de moscas-das-frutas e parasitóides coletados em quatro locais do Estado do Amazonas.

LOCAIS	FRUTOS				<i>Anastrepha</i>			<i>Neosilba</i>		PARASITÓIDES
	Nº	kg	Total de sp.	Total de Fam.	Total de pupa	Total de adulto	Total de sp.	Total de pupa	Total de adulto	Total de adulto
INPA/BR-174	13.200	157,929	18	14	12.572	7.244	7	259	188	222
ALEIXO	6.495	109,603	19	9	18.569	9.605	7	82	62	2.157
CENTRO	2.626	114,281	8	5	2.875	1.904	7	31	27	191
IRANDUBA	1.560	50,086	11	7	4.862	3.266	4	349	320	61
TOTAL	23.881	431,899	35*	17*	38.878	22.019	10**	721	597	2.631

(*) valores correspondentes ao total geral de espécies e famílias botânicas.

(**) valor correspondente ao total geral de espécies de *Anastrepha*.

As espécies obtidas dos frutos foram: *A. obliqua* (Macquart, 1835) 14 hospedeiros; *A. distincta* Greene, 1934 5 hospedeiros; *A. leptozona* Hendel, 1914 4 hospedeiros; *A. striata* (Schiner, 1868) 3 hospedeiros; *A. fraterculus* (Wiedmann, 1830) 2 hospedeiros; *A. bahiensis*

Lima, 1937 2 hospedeiros; *A. antunesi* Lima, 1938 2 hospedeiros; *A. manihoti* Lima, 1934 1 hospedeiro; *A. serpentina* (Wiedmann, 1830) 1 hospedeiro (Figura 2).

Figura 2. Freqüência das espécies de *Anastrepha* obtidas dos frutos coletados em quatro locais do Estado do Amazonas.

Foram coletados também exemplares de uma espécie (provavelmente nova) em frutos de *Passiflora nitida*, que não foram incluídos na discussão, uma vez que a maioria dos exemplares emergidos apresentavam-se deformados.

Das oito espécies de moscas-das-frutas capturadas em frascos caça-moscas, apenas duas (*A. binodosa* Stone, 1942 e *A. atrigona* Hendel, 1914) não ocorreram nos frutos. Ressalta-se que não há na literatura nenhum registro de hospedeiro para estas duas espécies.

Esta foi a primeira referência de *A. bahiensis*, *A. manihoti*, *A. binodosa* e *A. antunesi* para o Estado do Amazonas.

Não foi constatada presença da mosca-do mediterrâneo, *Ceratitis capitata*, no presente levantamento.

Segundo NASCIMENTO (1990) o limite Norte de ocorrência desta mosca estava situado em Cruz das Almas no Recôncavo Baiano. Posteriormente um novo limite foi definido com base em coletas realizadas nos municípios de Petrolina (PE), Juazeiro (BA) e Fortaleza (CE), onde foi encontrada infestando castanhola (*Terminalia catappa*), de ampla distribuição geográfica (MORGANTE, 1991). No entanto, mais recentemente sua presença foi constatada em São Luis (MA), em frutos desta mesma planta (MORGANTE comun. pes.). Ressalta-se que esta combretácea é muito usada na arborização das principais cidades do Estado do Amazonas, constituindo-se desta forma num hospedeiro potencial desta mosca.

Considerando-se a grande quantidade de frutas, destacando-se a laranja, que o Estado do Amazonas importa anualmente de São Paulo, sem nenhum controle quarentenário, é provável que a mesma já tenha sido introduzida, porém, não se adaptou, talvez devido às condições de clima da região, (temperatura e umidade extremamente altas). Ocorrência de inversões populacionais entre os gêneros *Ceratitis* e *Anastrepha* foi observado por PAVAN (1978), onde o primeiro predominou, enquanto a temperatura média se manteve abaixo de 15°; após sua elevação para valores acima de 22°C, houve predomínio de *Anastrepha*. Embora os hospedeiros preferidos desta mosca estejam disponíveis, somente através de estudos de levantamento em toda região amazônica, determinação dos limites térmicos e um adequado serviço de quarentena, será possível compreender as razões da não existência de *C. capitata* na Amazônia.

Os locais em que se obtiveram maior número de espécies de frutos foram o Aleixo (19) e INPA/BR-174 (18), que produziram 18.569 e 12.572 pupas, das quais emergiram 9.605 e 7.244 adultos de *Anastrepha*, respectivamente.

Embora a terceira maior quantidade de frutos tenha sido coletada no centro urbano de Manaus, foi onde se obteve o menor número de tefritídeos, de lonqueídeos, de parasitóides e de espécies de frutos; apesar de ter apresentado um dos maiores números de espécies (7) de *Anastrepha*.

Por ser um ambiente tipicamente perturbado, em que as frutíferas encontravam-se amplamente dispersas na forma de pequenos pomares ou individualmente, em fundo de quintais, ruas e praças, a disponibilidade de frutos naturalmente infestados foi baixa. No entanto, como os adultos de *Anastrepha* tendem a se dispersar muito pouco em relação ao seu hospedeiro primário, (BRESSAN & TELES, 1990), a probabilidade de se obter uma mesma espécie de mosca para frutos diferentes foi relativamente baixa, o que pode explicar em parte, a relação entre o número de espécies de frutos e de espécies de *Anastrepha*.

Pelo número de espécies de frutos coletados (35), e a quantidade de espécies de *Anastrepha* referidas para esta região, esperava-se maior diversidade de moscas-das-frutas. Como nas coletas efetuadas com armadilhas, foram capturadas espécies diferentes das encontradas nos frutos, sugere-se que estudos de levantamento sejam intensificados e direcionados para os frutos silvestres, onde provavelmente essas espécies devam ocorrer.

Os parasitóides obtidos das larvas/pupas nos frutos infestados pertenciam às famílias: Braconidae e Eucilidae. Do total de parasitóides examinados de larvas/pupas das moscas em 10 espécies de frutos, foram identificadas seis espécies de Braconidae pertencentes a duas subfamílias: Opiinae e Alysiinae (Tabela 4).

Apenas uma espécie de Alysiinae ocorreu: *Phaenocarpa anastrephae* Muesebeck, 1958. Esta caracteriza-

se por apresentar mandíbulas exodontes. Em Opiinae, as espécies identificadas foram: *Opius* sp. próx. *bellus*; *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911); *Utetes* (*Bracnastrepha*) *anastrephae* (Viereck, 1913); e *Opius bellus* Gahan, 1930. Considerou-se como espécie próxima a *O. bellus*, porque o conhecimento atual do gênero, baseado na coloração das tíbias posteriores, não permite a identificação específica desses exemplares.

Das espécies relacionadas, *Opius* sp. foi a mais freqüente, correspondendo a 84% dos exemplares coletados em Opiinae, e ocorrendo em 33% dos frutos amostrados.

De um modo geral, os frutos com maior nível de parasitismo médio para os quatro locais estudados foram *Spondias mombin* (Aleixo, Centro e Iranduba) e *Pouroma cecropiaefolia* (INPA/BR-174) (Figura 3), que por apresentarem casca fina e polpa rasa, as larvas das moscas-das-frutas ficam bastante vulneráveis aos parasitóides, sendo facilmente localizadas.

Tabela 4. Parasitóides emergidos das larvas/pupas de *Anastrepha* spp. em diferentes hospedeiros, nos quatro locais do Estado do Amazonas.

Braconidae		
Opiinae	Subtotal (%)	
<i>Opius</i> sp. próx. <i>bellus</i>	2.266	83,83
<i>Doryctobracon areolatus</i> (Szepligeti, 1911)	198	7,33
<i>Utetes</i> (<i>Bracanastrepha</i>) <i>anastrephae</i> (Viereck, 193)	75	2,77
<i>Opius bellus</i> Gahan, 1930	50	1,85
Alysiinae		
<i>Phaenocarpa anastrephae</i> Muesebeck, 1958	42	1,55
Total Braconidae	2.631	97,33
Eucoilidae	62	2,29
Pteromalidae	10	0,38
Total	2.703

Figura 3. Porcentagens média e máxima de parasitismo por Braconidae (Opiinae) e Eucilidae em moscas-das-frutas, em diferentes frutíferas, em quatro locais do Estado do Amazonas.

4.2.1. Espécies de moscas-das-frutas na Amazônia

De acordo com a literatura são referidas para a Amazônia brasileira 30 espécies de moscas-das-frutas. Porém, não são conhecidos os hospedeiros para cerca de 65% das espécies assinaladas, uma vez que a maioria dos trabalhos baseou-se em exemplares coletados em armadilhas e algumas vezes a descrição das espécies limitou-se a um único exemplar. Com a ampliação dos estudos de levantamento de tefritídeos na Amazônia, é possível que mais exemplares dessas espécies sejam obtidos, de modo que sejam conhecidos seus hospedeiros e, assim, possam ser esclarecidos alguns aspectos da morfologia externa esclarecidos, já que algumas espécies foram descritas com base num único exemplar macho, quando é sabido que a taxonomia é calcada sobretudo na genitália da fêmea.

Fundamentado nas informações bibliográficas (LUTZ & LIMA, 1918; LIMA, 1934a; STONE, 1942; SEFFER, 1968; ZUCCHI, 1979; ZUCCHI, 1980; MALAVASI et al., 1980; SILVA et al., 1981; NORRBOM, 1991; COUTURIER et al., 1993) e nos dados de levantamento realizado no presente trabalho, foi elaborada uma chave ilustrada (Pag. 54), para auxiliar na identificação das espécies de *Anastrepha*, que ocorrem na região amazônica.

Das espécies assinaladas para esta região *A. cruzi* Lima, 1934 não consta da presente chave, devido à ausência de caracteres taxonômicos confiáveis, uma vez que

esta espécie foi descrita com base num único exemplar e sem abdome.

Embora genericamente menciona-se a Amazônia como um todo, os registros sobre ocorrência de moscas-das-frutas restringem-se aos Estados do Amazonas e Pará.

Considerando a inexistência de barreiras físicas entre os demais Estados desta região, presume-se que as espécies de moscas-das-frutas aqui assinaladas, possam também ocorrer nesses Estados. Portanto, estudos sobre ocorrência de moscas-das-frutas, baseados nos hospedeiros, principalmente os silvestres, aliado a trabalhos de sucessão hospedeira, devem ser encorajados em outras áreas da Amazônia brasileira.

Chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) assinaladas para a Amazônia brasileira.

nervura M com o ápice curvado para cima;
asas, em geral, com faixas S e V

faixa costal sem borda
definida sobre toda
margem anterior da asa

ovopositor com
4,6 mm de
comprimento;
ápice liso
ponta arredondada

atrigona

faixa costal interrompida
após o ápice da R_1

ápice do ovopositor
com dentes sobre
o 3/5 apical;
superfície dorsal
com grande lobo basal
em cada lado

shannoni

cont. pág.

coloração escura;
faixa V apenas
com o ramo
proximal

faixa V com os
ramos proximal
e distal

dentes pequenos
sobre mais da
metade apical

serpentina

mesonoto sem
faixas negras
longitudinais

mesonoto com
faixas negras
longitudinais

ovopositor com
menos de 0,05 mm de
de largura; nervura M
bastante sinuosa mas
pouco curvada
apicalmente

longicauda

ovopositor
com mais de
0.05 mm de
largura

cont. pág.
56

ovopositor com
2,2 mm de
comprimento;
ápice dilatado
na base e sem
dentes distintos

striata

faixas costal
e S separadas

faixas costal
e S unidas

rasper com
dente bastante
desenvolvido

megacantha

rasper sem
dente
desenvolvido

faixa V
completa

ovopositor com
2,75 - 3,0 mm de
comprimento; ápice
com diminutos dentes;
serra aproximadamente
2 vezes mais longa
do que larga

dissimilis

faixa V incompleta com
ramo distal reduzido
ou ausente; $M_{1,2}$ com
acentuada curvatura
apical

ovopositor com
2,0 - 3,0 mm de
comprimento; ápice
com diminutos dentes
sobre mais da metade
apical

leptozona

cont. da
pág. 57

asa com 9,5 mm de
comprimento; faixa S
com prolongamento basal
alcançando a margem
posterior

fenestrata

ovopositor com
dentes sobre menos
da metade apical

ovopositor com
dentes sobre mais
da metade apical

ovopositor com
2,4 mm de
comprimento;
ápice com
poucos
dentes
conspícuos

antunesi

ovopositor com
4,0 mm de
comprimento;
com intumescimento
prox à abertura genital
e próximo à serra
de dentes
diminutos

binodosa

cont. pág.
60

cont. da
pág. 60

ovopositor com
menos de 6,0 mm
de comprimento;
ápice longo

dentes
reduzidíssimos
sobre o 2/3
apical

sodalis

ovopositor com
mais de 6,0 mm de
comprimento
ápice com
constricção antes
da serra com dentes

ápice do
ovopositor
liso

espiráculos da bainha
do ovopositor distantes
1,20 mm da base

curitis

espiráculos da bainha
do ovopositor distantes
0,45 mm da base

pallidipennis

cont. pág
62

4.2.2. Levantamento de moscas-das-frutas no Aleixo

4.2.2.1. Espécies coletadas e seus hospedeiros

Das 19 espécies de frutos coletados neste local, apenas cinco (café, marinana, fruta-do-mato, maracujá e mandioca), não estavam infestados por moscas-das-frutas (Tabela 5). Com exceção da fruta-do-mato (*M. fallax*) e marinana (*C. amazonica*), as outras três frutíferas são tradicionais hospedeiros das moscas-das-frutas. Sua não detecção neste local, provavelmente foi devida à localização dos hospedeiros, muito próxima a um pomar comercial de citros que recebia aplicações periódicas de agrotóxicos.

O taperebá, o araçá-boi e a manga-comum, constituem-se em importantes repositórios populacionais, uma vez que, juntos contribuíram com 95,9% das pupas das moscas-das-frutas neste local.

Foram identificadas sete espécies de *Anastrepha*, obtidas de 12 espécies de frutíferas: *A. obliqua* em taperebá, araçá-boi, manga, araçá-pera, jambo, carambola, azeitoninha, murilho; *A. fraterculus* em manga e castanhola; *A. striata* em goiaba e araçá-pêra; *A. distincta* em ingá-de-macaco; *A. antunesi* em taperebá e araçá-boi e *A. bahiensis* em goiaba.

Verificou-se que *A. obliqua* foi a única espécie que infestou mais de dois hospedeiros, indicando uma predominância em relação às outras moscas-das-frutas.

No entanto, foi no araçá-boi que esta espécie

Tabela 5. Frutos coletados, pupas, adultos de *Anastrepha* spp., *Neosilba* spp. e parasitóides obtidos no Aleixo, AM.

FRUTOS \ CULTIVARES

	Taperebá	Aragá boi	Manga conue	Goiaba	Aragá pera	Castanhola	Ingá de macaco	Jabba	Carabola	Azeitoninha	Maracujá do mato	Murilho	Pitanga	Azeitona	Café	Marinana	Fruto do mato	Maracujá	Mandioca
Quant.(NO)	1.496	476	168	12	32	738	803	83	103	521	4	298	6	425	235	21	1001	73	2 brotos
Peso (kg)	17,205	31,394	25,520	0,650	1,070	15,318	2,221	2,980	3,190	0,431	0,161	0,190	0,10	1,810	0,175	130	1,228	3,040	-
Pupas (NO)	9.850	5.838	2.121	164	207	143	130	21	11	25	35	20	1	3	0	0	0	0	-
Pupas/fruto	6,58 (3,95-10,10)	12,26 (0,38-20,10)	12,63 (0,92-18,57)	13,66 (0,66-15,61)	6,47 (5,96-8,28)	0,19 (0,08-0,52)	0,16 (0-0,26)	0,25 (0-0,41)	0,11 (0-0,20)	0,05 (0-0,09)	8,75 (0-14,27)	0,07 (0-0,28)	0,17 (0,05-0,83)	0,01 (0-0,25)	-	-	-	-	-
Pupas/kg fruto	572,51 (160,00-797,90)	185,96 (2,41-458,62)	83,11 (0,03-133,33)	252,31 (10,00-268,97)	193,46 (169,32-305,26)	9,34 (3,34-30,76)	58,53 (0-80,11)	7,05 (0-11,90)	3,45 (0-5,26)	58,00 (0-61,02)	152,17 (0-233,81)	105,26 (0-163,28)	10,00 (0-13,02)	1,66 (0-2,75)	-	-	-	-	-
Adultos	4.357	3.919	935	137	101	66	57	18	4	3	6	2	0	0	-	-	-	-	-
Adultos/fruto	2,91 (0,45-4,14)	8,23 (0,22-10,77)	5,57 (0-6,56)	11,42 (0-18,52)	3,17 (1,81-7,43)	0,10 (0,01-0,29)	0,10 (0-0,29)	0,22 (0-0,38)	0,04 (0-0,08)	0,01 (0-0,06)	1,50 (0-3,07)	0,01 (0-0,15)	-	-	-	-	-	-	-
Adultos/kg fruto	253,24 (64,39-316,68)	124,83 (1,37-134,28)	36,64 (0-52,54)	210,77 (0-346,55)	94,39 (51,14-223,68)	4,31 (0,68-17,21)	25,66 (0-29,70)	6,04 (0-10,71)	1,25 (0-1,42)	6,96 (0-8,36)	26,09 (0-35,08)	10,53 (0-18,79)	-	-	-	-	-	-	-
obliqua	1.192	1.497	252	0	3	0	0	8	3	2	0	2	-	-	-	-	-	-	-
fraterculus	0	0	6	0	0	36	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
distincta	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
antunesi	477	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
striata	0	0	0	89	55	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
bahiensis	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
townsendi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Lonchaeidae	0	20	14	1	0	0	19	0	5	0	0	0	-	-	2	-	-	-	1
Parasitóides	1.952	0	30	1	0	14	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-

encontrou melhores condições para o seu desenvolvimento, observado em todos os locais onde este fruto foi coletado.

Embora apenas um exemplar de *A. bahiensis* e *A. antunesi* tenha sido obtido de *P. guajava* e *E. stipitata* respectivamente, este é o primeiro registro de ocorrência destas moscas-das-frutas nestes hospedeiros. Analogamente, com base na literatura, é a primeira ocorrência de *A. obliqua* em *P. acutangulum* e *M. eximia*.

A. striata, cuja distribuição geográfica limita-se à região Norte do Brasil (MALAVASI et al., 1980), e embora seja considerada uma espécie cosmopolita (NORRBOM & KIM, 1988), infestou exclusivamente os frutos do gênero *Psidium*. Da mesma forma, em relação a *A. distincta* e *A. fraterculus* que tiveram respectivamente, o ingá e a castanhola como seu principal hospedeiro.

Cinco hospedeiros foram infestados por mais de uma espécie de moscas-das-frutas (Figura 4): *A. antunesi* e *A. obliqua* em *S. mombin* e *E. stipitata*; *A. striata* e *A. obliqua* em *P. acutangulum*; *A. striata* e *A. bahiensis* em *P. guajava* e *A. fraterculus* e *A. obliqua* em *M. indica*. O fato de *A. fraterculus* ter infestado preferencialmente a castanhola e secundariamente a manga (ambas introduzidas), indica que esta espécie não se adaptou às plantas nativas da Amazônia.

Figura 4. Frequência das espécies de *Anastrepha* que ocorrem num mesmo hospedeiro no Aleixo, AM.

4.2.2.2. Níveis de infestação de moscas-das-frutas

Os índices de infestação (pupas/kg fruto; adultos/kg fruto) estão representados pelos valores médios de todas as coletas efetuadas. Os valores máximo e mínimo referem-se à amplitude do nível de infestação para cada hospedeiro. Os hospedeiros que apresentaram índice de infestação acima de 100 pupas/kg de fruto em ordem decrescente foram: taperebá, goiaba, araçá-pera, araçá-boi, maracujá-do-mato e murilho (Figura 5). Os que apresentaram índices inferiores a 100 pupas/kg de fruto foram a manga, ingá-de-macaco, azeitoninha, pitanga, castanhola, jambo, carambola e azeitona (Figura 6). Pelos índices de infestação relativamente altos, os hospedeiros aqui listados poderiam ser considerados como primários. MALAVASI & MORGANTE (1980) consideram que um dos critérios usados para classificar um hospedeiro como principal, é a infestação e a freqüência com que estes são atacados nos diferentes locais e épocas de coleta. De um modo geral, os frutos apresentaram uma ampla variação na densidade de pupas. Como a maioria dos hospedeiros foi coletada ao longo do período de frutificação, a infestação por moscas-das-frutas também flutuou em função da disponibilidade dos mesmos. Os frutos que apresentaram as maiores variações nas densidades de pupas foram o taperebá e o araçá-boi. O elevado índice de infestação no taperebá (572,51 pupas/kg fruto) pode ser explicado em função do seu tamanho e intensa frutificação.

Figura 5. Níveis de infestação de moscas-das-frutas observados em diferentes hospedeiros com mais de 100 pupas/kg fruta fresca no Aleixo, AM.

Figura 6. Níveis de infestação de moscas-das-frutas observados em diferentes hospedeiros com 1 a 100 pupas/kg fruta fresca no Aleixo, AM.

Por ser relativamente pequeno, o que implica numa relação superfície/volume alta, pode ter proporcionado maior superfície para a ovoposição. Esta tendência, no entanto, não foi observada para os demais frutos com tamanho e peso inferior a este; talvez, porque nem todos os frutos encontravam-se efetivamente infestados.

Quanto aos longueídeos, representados apenas pelas espécies do gênero *Neosilba*, ocorreram apenas em sete dos 19 hospedeiros, infestando principalmente o araçá-boi e o ingá-de-macaco. Isoladamente estas moscas, economicamente pouco importantes em comparação com *Anastrepha* spp., infestaram o café e a mandioca.

4.2.3. Levantamento de moscas-das-frutas no centro urbano de Manaus

4.2.3.1. Espécies coletadas e seus hospedeiros

Foram coletados neste local oito espécies de frutos, estando todos infestados por moscas-das-frutas (Tabela 6). A castanhola, o taperebá e a goiaba constituem-se em importantes repositórios populacionais, uma vez que juntos contribuíram com 91,6% das pupas de *Anastrepha* spp.. Destes hospedeiros, destaca-se a castanhola, que isoladamente, contribuiu com mais da metade das pupas obtidas.

Foram identificadas sete espécies de *Anastrepha* obtidas de 8 frutos diferentes: *A. obliqua* em castanhola, pitanga, taperebá, jambo, abiu e jabuticaba; *A.*

Tabela 6. Frutos coletados, pupas, adultos de *Anastrepha* spp., *Neosilba* spp. e parasitóides obtidos no centro urbano de Manaus, AM.

	FRUTOS							
	Castanhola	Bacuri	Pitanga	Taperebá	Jambo	Goiaba	Abiu	Jabuticaba
Quant. (Nº)	1.955	224	191	147	51	36	16	6
Peso (kg)	104,010	1,510	1,181	1,618	2,840	1,102	1,240	0,780
Pupas (Nº)	1.696	3	21	598	27	330	179	11
Pupas/fruto	0,87 (0,29-2,31)	0,01 (0-0,08)	0,11 (0,02-1,66)	4,10 (0-6,25)	0,53 (0,33-1,39)	9,17 (8,30-20,60)	11,19 (8,00-11,57)	1,83
Pupas/kg fruto	16,31 (11,14-103,00)	1,99 (0-2,06)	17,78 (2,83-24,00)	369,59 (0-502,56)	9,51 (4,50-15,40)	299,45 (182,14-544-97)	144,35 (133,33-144,64)	14,1
Adultos	1.251	1	8	278	18	244	97	7
Adultos/fruto	0,64 (0,21-1,64)	0,00 (0-0,10)	0,04 (0,01-0,78)	1,89 (0-2,50)	0,35 (0,04-0,62)	6,78 (6,33-19,40)	6,10 (1,50-8,00)	1,17
Adultos/kg fruto	12,03 (7,94-73,33)	0,66 (0-1,03)	6,80 (1,12-8,45)	171,82 (0-275,93)	6,34 (0,5-8,36)	221,42 (25,71-513,23)	78,23 (25,00-100,00)	8,97
<i>obliqua</i>	1	0	4	30	8	0	1	3
<i>antunesi</i>	0	0	0	90	0	0	0	0
<i>distincta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>serpentina</i>	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>leptozona</i>	0	0	0	0	0	0	38	0
<i>fraterculus</i>	590	0	0	0	0	0	0	0
<i>striata</i>	0	0	0	0	0	102	0	0
Lonchaeidae	7	0	0	0	0	0	20	0
Parasitóides	1	1	0	59	4	0	0	0

antunesi em taperebá; *A. distincta* em bacuri; *A. serpentina* em abiu; *A. leptozona* em abiu; *A. fraterculus* em castanholá; *A. striata* em goiaba.

Da mesma forma como ocorreu no Aleixo, *A. obliqua* foi a única espécie que infestou mais de dois hospedeiros, sugerindo uma predominância em relação às outras moscas-das-frutas.

A. distincta, que infesta preferencialmente as espécies de *Inga*, ocorreu em bacuri (*Platonia insignis*), sendo esta a primeira referência neste hospedeiro.

Observou-se que *A. fraterculus*, conhecida pela sua polifagia, nesta localidade, infestou exclusivamente a castanhola. Esta preferência extremamente alta, possivelmente ocorreu, devido à permanente disponibilidade de frutos e à localização do hospedeiro, que é comumente usado para fins de arborização das ruas e praças de Manaus.

Três hospedeiros foram infestados simultaneamente pelas moscas-das-frutas (Figura 7). *A. obliqua* e *A. antunesi* em *S. mombin*; *A. fraterculus* e *A. obliqua* em *T. catappa*; *A. obliqua*, *A. leptozona* e *A. serpentina* em *P. caimito*. Ao contrário dos outros locais, neste, *A. antunesi* ocorreu infestando taperebá em maior número quando comparada com *A. obliqua*.

Abiu foi o hospedeiro que apresentou maior número de espécies infestantes de mosca-das-frutas. Observou-se que em alguns destes frutos, as larvas permaneciam no seu interior em aparente estado de dormência, uma

vez que não apresentavam mais nenhuma reserva alimentar. Neste caso foi preciso abrir os frutos para estimular a saída das larvas, que encontravam-se bastante agregadas numa determinada parte do fruto.

Figura 7. Frequência das espécies de *Anastrepha* que ocorrem num mesmo hospedeiro no centro urbano de Manaus, AM.

4.2.3.2. Níveis de infestação de moscas-das-frutas

Os hospedeiros que apresentaram índices médios de infestação acima de 100 pupas/kg de fruto, em ordem decrescente, foram o taperebá, a goiaba e o abiu (Figura 8). Enquanto os que apresentaram índices médios inferiores a 100 pupas/kg de fruto em ordem decrescente foram: pitanga, castanhola, jabuticaba, jambo e bacuri (Figura 9). Com exceção das três primeiras frutíferas assinaladas, as demais apresentaram índices de infestação relativamente baixos. Os frutos deste local, ao contrário do Aleixo, apresentaram pequena variação na densidade das pupas. Apenas o taperebá, a goiaba e a castanhola foram os que apresentaram as maiores variações nas densidades de pupas. Análogamente ao que se obteve no Aleixo, o taperebá foi a frutífera que acusou o maior índice de infestação.

Dada as características ambientais deste local, em que as fruteiras encontravam-se isoladas, a população de tefritídeos tende a não dispersão, permanecendo nos seus hospedeiros enquanto houver frutos viáveis. A ocorrência de infestação múltipla por diferentes espécies de moscas-das-frutas sobre um mesmo hospedeiro, talvez seja uma decorrência desta elevada dispersão e baixa quantidade de frutíferas agrupadas.

Quanto aos longueídeos, nenhuma frutífera apresentou infestação isolada por *Neosilba*, ocorrendo

apenas em dois frutos; abiu e castanhola, sendo o primeiro o mais infestado.

Figura 8. Níveis de infestação de moscas-das-frutas observado em diferentes hospedeiros, com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca no centro urbano de Manaus, AM.

Figura 9. Níveis de infestação de mosca-das-frutas observado em diferentes hospedeiros com 1 a 100 pupas/kg de fruta fresca no centro urbano de Manaus, AM.

4.2.4. Levantamento de moscas-das-frutas no INPA/BR-174

4.2.4.1. Espécies coletadas e seus hospedeiros

Foram coletadas 18 espécies de frutos pertencentes a 14 famílias botânicas. Cinco frutíferas (lima, ajirú, cubiu, sorva e mandioca) não estavam infestadas por tefritídeos (Tabela 7). Exceto ajirú e cubiu que nunca foram referidos como hospedeiros de moscas-das-frutas, as demais são conhecidas como tradicionais hospedeiros. A sorva (*C. guianensis*), embora não tenha ocorrido infestação, já foi referida como hospedeiro de *A. obliqua* no Estado do Amazonas (COUTURIER et al. 1993).

Dentre as frutíferas relacionadas, o araçá-boi e o mapati constituem-se em importantes repositórios populacionais, uma vez que, juntos, contribuíram com 85,1% das pupas das moscas-das-frutas deste local.

Foram identificadas sete espécies de *Anastrepha* que emergiram de 12 espécies de frutos: *A. obliqua* em araçá-boi, camu-camu, taperebá, carambola e manguita; *A. leptozona* em abiu, goiaba, mari e caju; *A. bahiensis* em mapati e taperebá; *A. distincta* em mapati e ingá-cipó; *A. antunesi* em taperebá e *A. striata* em goiaba.

Verificou-se que *A. obliqua* e *A. leptozona* foram as únicas espécies que infestaram mais de dois hospedeiros diferentes, sugerindo uma predominância de ambas em relação às outras moscas-das-frutas.

Mapati (*P. cecropiaefolia*) foi o hospedeiro

Tabela 7. Frutos coletados, pupas, adultos de *Anastrepha* spp., *Neosilba* spp. e parasitóides obtidos na Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA/BR-174 Km 40, AM.

BRUTOS / CULTIVARES																			
	Araçá boi	Mipati	Abiu	Goiabá	Caju- caju	Taperebá	Carabola	Ingá cipó	Mangaita	Mari	Maracujá do mato	Cajú	Manga comum	Guaraná	Mandioca	Lima	Ajirú	Cubiu	Sorva
Quant. (NB)	660	6.040	18	201	4.429	344	313	17	18	519	8	34	27	420	29 brotos	25	28	63	36
Peso (kg)	26,760	53,435	1,515	5,370	20,550	2,950	12,902	4,320	1,570	14,298	0,461	1,975	3,205	1,060	-	3,675	0,235	3,270	0,378
Pupas (NB)	4.535	6.168	601	342	273	198	302	26	26	16	63	17	4	1	9	0	0	0	0
Pupas/fruto	6,87 (4,05-15,36)	1,02 (0,14-1,36)	33,39 (21,75-36,71)	1,70 (1,11-1,86)	0,10 (0,01-0,60)	0,58 (0,36-0,79)	0,96 (0-1,92)	1,53 -	1,44 -	0,03 (0-0,27)	7,88 (0-19,02)	0,50 (0-0,95)	0,15 -	0,00 -	0,31 -	-	-	-	-
Pupas/kg fruto	169,47 (116,88-435,65)	115,43 (15,68-188,57)	396,70 (362,50-403,14)	63,69 (39,61-116,22)	13,28 (4,05-45,95)	67,12 (48,22-82,31)	23,41 (0-26,82)	6,02 (0-6,72)	16,56 (0-18,86)	1,12 (0-6,72)	136,66 (0-221,56)	8,61 (0-12,72)	1,25 -	0,94 -	-	-	-	-	-
Adultos	3.474	2.842	326	199	110	97	132	18	20	10	8	8	0	0	0	-	-	-	-
Adultos/fruto	5,20 (2,03-6,40)	0,47 (0,06-0,59)	18,11 (13,07-27,25)	0,99 (0,04-6,70)	0,03 (0,01-0,10)	0,28 (0,15-0,41)	0,42 (0-1,02)	1,06 (0-0,10)	1,11 (0-2,71)	0,02 (0-0,86)	1,00 (0-2,86)	0,24 (0-1,26)	-	-	-	-	-	-	-
Adultos/kg fruto	129,82 (52,38-307,38)	53,19 (7,07-59,15)	215,18 (143,53-283,15)	37,06 (11,02-209,37)	5,35 (1,18-8,22)	32,88 (21,86-46,18)	10,23 (0-22,17)	4,17 (0-9,14)	12,74 (0-23,18)	0,69 (0-1,65)	17,35 (0-22,17)	4,05 (0-9,14)	-	-	-	-	-	-	-
<i>obliqua</i>	1.436	0	0	0	44	27	16	0	8	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>bahiensis</i>	0	1.186	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>distincta</i>	0	1	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>leptozona</i>	0	0	95	5	0	0	0	0	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>antunesi</i>	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>striata</i>	0	0	0	92	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>townsendi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lonchaeidae</i>	1	15	37	5	4	0	4	94	0	3	4	0	0	5	12	4	-	-	-
<i>Parasitoides</i>	2	215	24	4	1	66	0	0	0	0	0	0	0	0	7	-	-	-	-

em que se obteve maior quantidade de pupas (6.168); enquanto no guaraná, uma planta nativa da Amazônia, ocorreu apenas uma pupa da qual não emergiu nenhum exemplar. Para o mapati, embora tenha sido infestado por duas espécies de tefritídeos, revelou-se como hospedeiro principal de *A. bahiensis*, uma vez que emergiu apenas um exemplar de *A. distincta* que tem no ingá seu hospedeiro preferido. O fato de *A. bahiensis* ter infestado quase que exclusivamente esta moracea, tendo pomares adjacentes de araçá-boi e camu-camu, pressupõe que esta espécie apresenta um alto nível de fidelidade hospedeira, sugerindo uma dispersão extremamente baixa. Esta especificidade, foi também constatada por HERNÁNDEZ & PÉREZ (1993) em Veracruz, México em que *A. bahiensis* infestou duas espécies de Moraceae. Ressalta-se que as coletas dos frutos de pomares próximos, continuaram mesmo após o término da frutificação do mapati, sendo coletado em taperebá apenas um exemplar desta espécie de *Anastrepha*.

Esta é a primeira referência de *A. bahiensis* e *A. distincta* em mapati, *A. bahiensis* em taperebá, bem como de *A. leptozona* em mari, caju e goiaba.

A. striata só ocorreu em goiaba. Em araçá-boi a infestação restringiu-se a *A. obliqua*.

De todos os hospedeiros em que ocorreram moscas-das-frutas, três foram infestados simultaneamente por estas (Figura 10): *A. bahiensis*, *A. antunesi* e *A. obliqua* em taperebá; *A. distincta* e *A. bahiensis* em mapati; *A.*

leptozona e *A. striata* em goiaba. Observa-se que o taperebá foi o único hospedeiro que apresentou tripla infestação.

Figura 10. Frequência das espécies de *Anastrepha* que ocorrem num mesmo hospedeiro no INPA/BR-174, AM.

4.2.4.2. Níveis de infestação de moscas-das-frutas

Os índices de infestação, cujos parâmetros já descritos anteriormente, referem-se somente àquelas frutíferas das quais se obtiveram pupas de mosca-das-frutas. Os hospedeiros que apresentaram índices de infestação superiores a 100 pupas/kg de fruta fresca em ordem decrescente foram: abiu, araçá-boi, maracujá-do-mato e mapati (Figura

11). Enquanto os que apresentaram índices de infestação na faixa de 1 a 100 pupas/kg de fruta fresca em ordem decrescente foram: taperebá, goiaba, carambola, manguita, camucamu, caju, ingá-cipó, manga-comum, mari e guaraná (Figura 12). Os quatro frutos que apresentaram os maiores índices de infestação, podem ser considerados como os principais repositórios populacionais de moscas-das-frutas neste local.

Os lonqueídeos (*Neosilba* spp.), enquanto praga secundária de diferentes frutíferas, foram encontrados em doze dos dezoito frutos amostrados. Observou-se que estas moscas tiveram como hospedeiros preferidos o ingá-cipó e o abiu, onde ocorreram em associação com outras espécies de *Anastrepha*. Quanto a este aspecto, PAVAN (1978) ao constatar a presença de ovos de lonqueídeos sempre nas puncturas que continham ovos de tefritídeos, sugeriu que estes tornam-se oportunistas ao usarem o orifício gerado pelos tefritídeos, para sua ovoposição, o que leva sua população a manter-se em baixa frequência.

Concordando em parte com esta suposição, observou-se que a maioria dos lonqueídeos ocorreu em associação com outras espécies de *Anastrepha* em várias frutíferas. No entanto, foi constatada a presença destas moscas, de forma isolada, em três hospedeiros (guaraná, lima e mandioca), o que lhe confere neste caso, status de praga primária.

Figura 11. Níveis de infestação de moscas-das-frutas em diferentes hospedeiros, com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca no INPA/BR-174, AM.

Figura 12. Níveis de infestação média de moscas-das-frutas em diferentes hospedeiros, na faixa de 1 a 100 pupas/kg de fruta fresca no INPA/BR-174, AM.

4.2.5. Levantamento de moscas-das-frutas em Iranduba

4.2.5.1. Espécies coletadas e seus hospedeiros

Foram amostrados 11 espécies de frutos dentre as quais as três variedades de manga. Do total de frutos coletados, apenas uma espécie (jurubeba) não estava infestado por moscas-das-frutas (Tabela 8).

Neste local, o tapererebá, a goiaba, o araçá-boi e o ingá-cipó, constituem-se nos principais repositórios populacionais, pois, juntos, contribuíram com 98,0% das pupas de tefritídeos.

Foram identificadas quatro espécies de *Anastrepha* obtidas de 10 espécies de frutíferas: *A. obliqua* em taperebá, goiaba, araçá-boi, manguita, manga-espada e manga-comum; *A. striata* em goiaba e maracujá; *A. distincta* em ingá-cipó e taperebá e *A. manihoti* em mandioca.

Conforme tem sido verificado para os outros locais, *A. obliqua* foi a única que ocorreu em mais de dois hospedeiros.

A. distincta que normalmente é encontrada infestando as espécies de *Inga*, neste local sua ocorrência foi registrada também em taperebá, sendo esta a primeira referência neste hospedeiro.

A. manihoti infestou exclusivamente brotos de mandioca, seu tradicional hospedeiro, sendo esta a primeira referência para o Amazonas. Quanto a *A. striata*, ao contrário dos outros locais, nesta, foi encontrada infes-

Tabela 8. Frutos coletados, pupas, adultos de *Anastrepha* spp., *Neosilbas* spp. e parasitóides obtidos em Iranduba, AM.

FRUTOS / CULTIVARES													
	Taperebá	Goiaba	Araçá-boi	Ingá -cipó	Manguita	Manga espada	Manga comum	Maracujá	Mandioca	Ingá -açú	Jenipapo	Camu -camu	Jurubeba
Quant. (Nº)	1.123	126	110	45	8	5	23	26	(37 brotos)	3	20	55	16
Pupas (kg)	11,900	4,830	8,880	11,670	0,785	0,740	3,365	1,616	-	0,370	4,675	0,420	0,835
Pupas (Nº)	3.289	536	499	443	38	16	24	8	3	3	2	1	0
Pupas/fruto	2,93 (2,12-3,56)	4,25 (0,20-7,30)	4,54 (0-22,25)	9,84 (0-18,00)	4,75	3,20	1,04	0,31	0,10	1,00	0,10	0,02	-
Pupas/kg fruto	276,39 (182,07-326,24)	110,97 (5,71-193,10)	56,19 (0-242,73)	37,96 (0-67,01)	48,41	21,62	7,13	4,95	-	8,11	0,43	2,38	-
Adultos	2.140	460	333	269	24	9	21	8	2	0	0	0	-
Adultos/fruto	1,91 (1,28-2,70)	3,65 (0-5,52)	3,03 (0-21,00)	5,98 (0-6,21)	3,00	1,80	0,91	0,31	0,10	-	-	-	-
Adultos/kg fruto	179,83 (109,80-247,52)	95,24 (0-145,97)	37,50 (0-229,09)	23,05 (0-24,39)	30,57	12,16	6,24	4,95	-	-	-	-	-
<i>obliqua</i>	1.037	1	35	0	24	9	13	0	-	-	-	-	-
<i>striata</i>	0	251	0	0	0	0	0	3	-	-	-	-	-
<i>distincta</i>	1	0	0	201	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>manihoti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-	-	-	-
Lonchaeidae	0	4	5	264	0	0	0	0	31	1	15	0	0
Parasitóides	175	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

tando tanto frutos de goiaba como de maracujá.

Apenas dois hospedeiros foram infestados simultaneamente pelas moscas-das-frutas (Figura 13); *A. obliqua* e *A. striata* em goiaba e *A. obliqua* e *A. distincta* em taperebá. Deve-se ressaltar que em ambos os casos, ocorreu apenas um exemplar de *A. obliqua* e *A. distincta* respectivamente, indicando uma baixa competição interespecífica de larvas.

A. antunesi, que nos outros locais sempre ocorreu em taperebá, em Iranduba, não foi detectada sua presença neste hospedeiro, como em nenhum dos demais frutos amostrados. Isto sugere que a distribuição geográfica de algumas espécies de moscas-das-frutas nem sempre está condicionada à distribuição de seus hospedeiros.

Nos outros locais em que esta mosca foi coletada, o ecossistema é de terra-firme, enquanto que neste local, o tipo de ecossistema é de várzea e, as árvores de taperebá encontravam-se circundadas por um pomar de cacau e mata secundária. É provável que o fator solo que neste ecossistema sofre alagamentos periódicas, esteja limitando a presença desta mosca. Propõem-se que trabalhos sejam realizados, no sentido de esclarecer alguns aspectos bioecológicos e comportamentais desta espécie de mosca-das-frutas.

Figura 13. Frequência das espécies de *Anastrepha* que ocorrem num mesmo hospedeiro em Iranduba, AM.

4.2.5.2. Níveis de infestação de mosca-das-frutas

Apenas dois hospedeiros (taperebá e goiaba) apresentaram índice de infestação média acima de 100 pupas/kg de fruta fresca (Figura 14). Para os demais, os índices oscilaram entre 0 e 60 pupas/kg de fruta fresca.

A maior variação na densidade de pupas foi encontrada em araçá-boi, que apresentou o terceiro maior índice de infestação. O taperebá, em consonância com os resultados obtidos para o Aleixo e centro urbano, foi o fruto que apresentou maior índice de infestação.

Neste local foi onde se obteve o maior número de pupas e adultos de *Neosilba*, que ocorreram em seis hospedeiros. Conforme explicação anterior, observou-se

que mais uma vez a maioria destas moscas estava associada com espécies de *Anastrepha*, infestando de forma isolada somente o ingá-açu e o jenipapo. Grande parte dos adultos de *Neosilba*, emergiu de ingá-cipó que tem neste, o seu hospedeiro preferido.

Figura 14. Níveis de infestação de moscas-das-frutas em dois hospedeiros com mais de 100 pupas/kg de fruta fresca em Iranduba, AM.

4.3. Caracterização das comunidades

4.3.1. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas obtidas nos quatro locais

Dado ao caráter intermitente ocorrido no processo de amostragem dos frutos hospedeiros, optou-se pela adoção de apenas dois parâmetros (frequência e domi-

nância) da análise faunística, para caracterizar os locais de coleta.

4.3.1.1. Freqüência

Das nove espécies de moscas-das-frutas que ocorreram nos quatro locais, as mais freqüentes foram *A. obliqua*, *A. bahiensis* e *A. fraterculus* (Tabela 9).

A. obliqua foi a mais freqüente no Aleixo, INPA/BR-174 e Iranduba. Observou-se que o centro urbano foi o único local onde esta espécie não teve maior freqüência, apesar desta ter infestado mais da metade dos frutos coletados. Isto sugere que a disponibilidade de hospedeiros não é o único fator regulador da dinâmica populacional das moscas-das-frutas. Neste local, *A. fraterculus* foi a espécie mais freqüente, embora tenha ocorrido num único hospedeiro, (*T. catappa*) onde provavelmente encontra-se melhor adaptado em termos de abrigo e alimento.

Para *A. bahiensis* na BR-174, a disponibilidade do seu hospedeiro principal (mapati) deve ter contribuído para que esta espécie apresentasse uma freqüência relativamente alta, uma vez que no Aleixo onde este hospedeiro não ocorreu, a sua freqüência foi muito baixa.

4.3.1.2. Dominância

As espécies dominantes na região, abrangendo os locais estudados, foram *A. obliqua*, *A. bahiensis* e *A. fraterculus*, sendo as demais consideradas como não-dominantes (Tabela 9). Novamente *A. obliqua* se destaca por ter sido a espécie dominante em três dos quatro locais onde os frutos foram coletados. De fato, em todos os locais, esta mosca sempre foi encontrada infestando diferentes espécies e variedades de frutos. Esta elevada polifagia aliada a sua eficiente capacidade de ocupar grande parte dos nichos disponíveis, faz com que seja considerada uma praga primária dos frutos desta região.

De todas as espécies obtidas dos frutos nos quatro locais, *A. obliqua* foi a mais comum, seguida de *A. bahiensis*, *A. fraterculus*, *A. striata* e *A. antunesi*.

Em todos os locais, *A. obliqua* destacou-se por ser a espécie mais freqüente e dominante (predominante) em mais de um hospedeiro. Estes resultados contrastam com os obtidos por ARRIGONI (1984), que relacionou *A. fraterculus* e *C. capitata* como as espécies de moscas-das-frutas predominantes em três municípios do Estado de São Paulo.

Observou-se que os locais: Aleixo, INPA/BR-174 e Iranduba foram os que apresentaram maior diversidade de hospedeiros. Destes, BR-174 foi o único local que apresentou mais de uma espécie dominante (*A. obliqua* e *A. bahiensis*).

Tabela 9. Análise faunística em quatro locais do Estado do Amazonas em relação às espécies de *Anastrepha* obtidas dos frutos.

Espécies	ALEIXO		INPA/BR-174		CENTRO		IRANDUBA	
	F	D	F	D	F	D	F	D
<i>obliqua</i>	80,54	s	52,56	s	5,50	n	70,96	s
<i>bahiensis</i>	0,03	n	39,46	s	-	-	-	-
<i>distincta</i>	1,22	n	0,43	n	0,11	n	12,80	n
<i>leptozona</i>	-	-	3,52	n	4,35	n	-	-
<i>antunesi</i>	13,01	n	0,76	n	10,31	n	-	-
<i>striata</i>	3,92	n	3,06	n	11,68	n	16,11	n
<i>serpentina</i>	-	-	-	-	0,34	n	-	-
<i>fraterculus</i>	1,14	n	-	-	67,71	s	-	-
<i>manihoti</i>	-	-	-	-	-	-	0,13	n
<i>A. sp.</i>	0,14	n	0,21	n	-	-	-	-
Número de exemplares(♀)	3.674		2.956		871		1.578	

F = Frequência

D = Dominância

s = dominante

n = não-dominante

Mesmo ocorrendo em apenas um hospedeiro (castanhola), *A. fraterculus* foi a única espécie dominante no Centro urbano. Como esta espécie ocorreu praticamente só em castanhola, e sabendo-se do seu perfil polifágico, com registro de ocorrência em cerca de 86 frutíferas (NORRBOM & KIM, 1988), suspeita-se que esta encontra-se no início de um processo de adaptação aos hospedeiros da região amazôni-

ca. Com exceção dos poucos exemplares coletados em manga no Aleixo, no momento, esta espécie tem se caracterizado como um inseto tipicamente urbano, já que está colonizando basicamente frutos de castanholas localizadas nas ruas, praças e nos pequenos pomares urbanos, sugerindo com isto um alto grau de fidelidade ao hospedeiro.

4.3.2. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas obtidas de frutos infestados no Aleixo

De um modo geral, observou-se uma predominância das espécies de moscas-das-frutas, sempre que os hospedeiros de sua preferência estavam disponíveis. Assim, neste local, *A. obliqua* predominou em frutos de taperebá, araçá-boi, manga, jambo, carambola, murilho e azeitoninha embora somente os três primeiros serem considerados efetivamente os hospedeiros preferidos deste tefritídeo (Tabela 10). Taperebá foi o único hospedeiro que apresentou duas espécies dominantes de moscas-das-frutas: *A. obliqua* e *A. antunesi*. Observou-se que *A. striata* foi a mais freqüente e dominante em hospedeiros tidos como tradicionais, como os frutos do gênero *Psidium*. Da mesma forma em relação a *A. distincta* que predominou em ingá-de-macaco. Em castanhola *A. fraterculus* e *A. sp.* foram as mais freqüentes e dominantes, respectivamente.

Tabela 10. Análise faunística das espécies de *Anastrepha* obtidas dos frutos infestados na região do Aleixo, AM.

Hosp.	Taperebá		Araçá boi		Araçá pera		Manga comum		Castanhola		Ingá de macaco		Jambo		Carambola		Murilho		Azeito- ninha		Goiaba		Maracujá do mato	
Espécies	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
<i>obliqua</i>	71,42	s	99,93	s	5,17	n	97,67	s	-	-	-	-	100	s	100	s	100	s	100	s	-	-	-	-
<i>antunesi</i>	29,58	s	0,07	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>striata</i>	-	-	-	-	94,83	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,88	s	-	-
<i>fraterculus</i>	-	-	-	-	-	-	2,33	n	100	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>distincta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bahiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	n	-	-
sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 s
Nº de exemplares(%)	1.669		1.497		58		258		36		45		8		3		2		2		90		5	

F = frequência (%)

D = dominância

s = dominante

n = não-dominante

4.3.3. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas obtidas de frutos infestados no INPA/BR-174

Mais uma vez *A. obliqua* foi a espécie que predominou em vários hospedeiros como: araçá-boi, camu-camu, carambola, manguita e taberebá sendo este último o único fruto em que ocorreram duas espécies dominantes: *A.*

obliqua e *A. antunesi* (Tabela 11). *A. leptozona* predominou em abiu, caju e mari enquanto que *A. bahiensis* foi a mais freqüente e dominante em mapati. Analogamente ao que foi verificado no Aleixo, *A. striata* e *A. distincta* predominaram nos hospedeiros tidos como tradicionais ou seja: goiaba e ingá respectivamente.

Tabela 11. Análise faunística das espécies de *Anastrepha* obtidas dos frutos infestados no INPA/BR-174, AM.

Hosp.	Araça boi		Camu- camu		Carambola		Taperebá		Manquita		Mapati		Ingá cipó		Abiu		Goiaba		Caju		Mari		Maracujá do mato	
Espécies	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
<i>obliqua</i>	100	s	100	s	100	s	52,94	s	100	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bahiensis</i>	-	-	-	-	-	-	1,96	n	-	-	99,92	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>antunesi</i>	-	-	-	-	-	-	45,10	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>distincta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	n	100	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>leptozona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	s	5,15	n	100	s	100	s	-	-
<i>striata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94,85	s	-	-	-	-	-	-
sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	s
Total de exemplares(¶)	1.436		44		66		51		8		1.187		12		95		97		3		3			

F = Freqüência

D = Dominância

s = dominante

n = não-dominante

4.3.4. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas obtidas de frutos infestados no centro urbano de Manaus

Ao contrário do que foi observado nos outros locais, neste, *A. obliqua* embora tenha predominado em jambo, pitanga e jabuticaba, quanto ao taperebá a mesma foi apenas dominante, sendo *A. antunesi*, a mais freqüente (Tabela 12). Porém novamente o taperebá foi o único fruto em que estas duas espécies ocorreram como dominantes. *A. distincta* predominou somente em bacuri, enquanto que *A. fraterculus* foi a mais freqüente e dominante em castanhola, o mesmo ocorrendo em relação a *A. striata*, quanto ao seu principal hospedeiro (goiaba). Das três espécies de moscas-das-frutas que ocorreram em abiu, apenas *A. leptozona* foi a que apresentou os maiores valores de freqüência e dominância.

4.3.5. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas obtidas de frutos infestados em Iranduba

À semelhança do que foi verificado para os outros locais, *A. obliqua* também predominou na maioria dos frutos coletados como: taperebá, araçá-boi, manga-espada, manguita e manga-comum (Tabela 13).

Ressalta-se que este foi o único local em que o taperebá apresentou apenas uma espécie dominante de

Tabela 12. Análise faunística das espécies de *Anastrepha* obtidas dos frutos infestados no centro urbano de Manaus, AM.

Hosp.	Castanhola		Taperebá		Abiu		Jambo		Goiaba		Bacuri		Pitanga		Jabuticaba	
Espécies	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
<i>obliqua</i>	0,17	n	25,00	s	2,38	n	100	s	-	-	-	-	100	s	100	s
<i>fraterculus</i>	99,83	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>antunesi</i>	-	-	75,00	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>serpentina</i>	-	-	-	-	7,14	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>leptozona</i>	-	-	-	-	90,48	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>striata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	100	s	-	-	-	-	-	-
<i>distincta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	s	-	-	-	-
Nº de exemplares(%)	591		120		42		8		102		1		4		3	

F = Frequência

D = Dominância

s = dominante

n = não-dominante

moscas-das-frutas. Provavelmente isto ocorreu devido à ausência de *A. antunesi*, que nos outros locais sempre ocorreu com *A. obliqua*. A segunda espécie predominante foi *A. striata* que apresentou os maiores valores de frequência e dominância em goiaba e maracujá. As demais espécies de moscas-das-frutas predominaram nos seus respectivos hospedeiros onde são mais comuns como: *A. distincta* em ingá e *A. manihoti* em mandioca.

Tabela 13. Análise faunística das espécies de *Anastrepha* obtidas dos frutos infestados em Iranduba, AM.

	Hosp.		Taperebá		Goiaba		Araçá boi		Manga espada		Maracujá		Ingá cipó		Manguita		Manga comum		Mandioca	
Espécies	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
<i>obliqua</i>	99,9	s	0,4	n	100	s	100	s	-	-	-	-	100	s	100	s	-	-	-	-
<i>striata</i>	-	-	99,6	s	-	-	-	-	100	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>distincta</i>	0,1	n	-	-	-	-	-	-	-	-	100	s	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>manihoti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	s
Número de exemplares(%)	1038		252		35		9		3		201		24		13		2			

F = Frequência

D = Dominância

s = dominante

n = não-dominante

4.4. Delimitação das comunidades

4.4.1. Comparação dos locais através das análises de Cluster e Componentes Principais, em função da média de pupas de moscas-das-frutas

Para a delimitação das comunidades, através da similaridade entre elas, aplicou-se as análises de Cluster e de Componentes Principais, baseados na média de pupas de *Anastrepha* e registros de presença e ausência destas moscas nos hospedeiros (Tabela 14).

Tabela 14. Análise de Cluster em função da média de pupas
de moscas-das-frutas obtidas dos hospedeiros nos
quatro locais do Estado do Amazonas.

CARACTERÍSTICAS	O T U S			
	1	2	3	4
1 caju	1	1	1	2
2 manga	1	2	3	2
3 taperebá	3	3	3	2
4 castanhola	3	1	2	1
5 mandioca	1	2	1	1
6 bacuri	2	1	1	1
7 ingá-açu	1	2	1	1
8 ingá-de-macaco	1	1	2	1
9 ingá cipó	1	3	1	2
10 jambo	2	1	2	1
11 araçá-boi	1	3	3	3
12 pitanga	2	1	1	1
13 azeitona	1	1	2	1
14 murilho	1	1	2	1
15 azeitoninha	1	1	2	1
16 camu-camu	1	2	1	2
17 jabuticaba	2	1	1	1
18 araçá-pera	1	1	2	1
19 goiaba	2	3	2	2
20 mapati	1	1	1	3
21 carambola	1	1	2	2
22 maracujá	1	2	2	1
23 maracujá-do-mato	1	1	2	2
24 jenipapo	1	2	1	1
25 abiu	2	1	1	2
26 guaraná	1	1	1	2
27 mari	1	1	1	2
1 - Centro	média/local		1 = ausência	
2 - Iranduba	1	358,13	2 = < m	
3 - Aleixo	2	405,18	3 = > m	
4 - INPA/BR-174	3	1.326,36		
	4	898,00		

Nível fenético = 0,050

Análise aos pares:

Nível de semelhança = 44,4% Nível de semelhança = 39,4%
 Número de agrupamentos = 1 Número de agrupamentos = 1
 Grupo (1) 2 4 Grupo (1) 1 2 3 4

Pelos resultados amostrados, observou-se que os locais se distribuem quanto à similaridade na seguinte seqüência: INPA/BR-174, Iranduba, Aleixo e Centro (Figura 15). Sendo que pela análise de Cluster, a semelhança entre INPA/BR-174 e Iranduba foi da ordem de 44% e as duas outras se agruparam ao nível de 39%, o que foi comprovado pela análise de Componentes Principais (Figura 16), em que toda distribuição percentual teve uma explicação definida nos três eixos ortogonais de 100%, tendo o eixo *x* participado com 35,8% da explicação, o eixo *y* com 33,9% e o eixo *z* com 30,3% (Tabela 15).

Figura 15. Dendrograma representativo dos locais comparados através da análise de Cluster, em função da média de pupas de moscas-das-frutas. ($c = 0,33$; $P_{1,5} = 0,50$)

Figura 16. Diagrama tridimensional comparativo dos quatro locais em função da média de pupas de moscas-das-frutas obtidas dos hospedeiros.

Tabela 15. Autovalores da análise de Componentes Principais em função da média de pupas de moscas-das-frutas obtidas dos hospedeiros nos quatro locais do Estado do Amazonas.

Eixos	Autovalores	
	Valores (eigen)	% de Explicação
X	+ 9,65689	35,8
Y	+ 9,16650	33,9
Z	+ 8,17682	30,3

De fato, a maioria das espécies e variedades de frutos, bem como de moscas-das-frutas encontrados em Iranduba, foram também obtidos na BR-174, apesar de apresentarem características fisiográficas relativamente distintas, ou seja, enquanto o ambiente da primeira é de várzea, o da segunda é de terra-firme. Embora apresentando um nível de semelhança menor. Os locais como Aleixo e Centro, talvez por estarem situadas dentro de um mesmo espaço urbano, foram os que apresentaram maior número de espécies de *Anastrepha* em comum, tendo o Centro apresentado menor quantidade de hospedeiros.

Comparando-se a distribuição desses locais com os valores do índice fisiográfico (φ) das Tabelas 16 a 19, nota-se que os valores acompanham de certa forma este

agrupamento, evidenciando uma relação lógica observada na coleta do material, com as análises efetuadas.

Tabela 16. Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupas e índice fisiográfico do INPA/BR-174, AM.

FRUTOS	PLANTAS nº	ÁREA m ²	ÁREA (%)	PUPAS (m)	PUPAS (%)	(u)
Mapati	166	8000	52,21	881,14	49,06	2561,55
Araçá-boi	90	1800	11,75	566,88	36,07	432,74
Abiu	21	1029	6,72	300,50	4,78	32,10
Goiaba	26	800	5,22	68,40	2,72	14,20
Carambola	15	225	1,47	43,14	2,40	3,52
Camu-camu	48	1200	7,83	34,13	2,17	16,99
Taperebá	6	252	1,64	155,00	1,57	2,58
Manga-comum	13	468	3,05	2,00	0,03	0,09
Manguita	10	280	1,83	13,00	0,21	0,38
Mari	14	588	3,84	4,00	0,13	0,50
Iingá-cipó	4	320	2,09	13,00	0,21	0,44
Maracujá-do-mato	6	360	2,35	40,00	0,50	1,17
Caju	12	192	0,76	8,50	0,14	0,11
TOTAL						3.057,37

Tabela 17. Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupas e índice fisiográfico de Iranduba, AM.

FRUTOS	PLANTAS nº	ÁREA m²	ÁREA (%)	PUPAS (m)	PUPAS (%)	(q)
Taperebá	58	3.248	34,25	1.096,33	67,65	2317,01
Goiaba	23	966	10,19	134,00	11,02	112,29
Araçá-boi	62	992	10,46	166,33	10,26	107,32
Ingá-açu	1	56	0,59	-	0,06	0,04
Manguita	2	72	0,76	-	0,78	0,59
Manga-espada	2	84	0,89	-	0,33	0,29
Maracujá	18	1.500	15,82	-	0,16	2,53
Manga-comum	8	336	3,54	-	0,49	1,73
Jenipapo	4	120	1,27	-	0,04	0,05
Mandioca	4.800	1.200	12,66	1,50	0,06	0,76
Ingá-cipó	16	644	6,79	222,15	9,11	61,86
Camu-camu	22	264	2,78	-	0,02	0,05
Total						2.604,52

Tabela 18. Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupa e índice fisiográfico do Aleixo, AM.

FRUTOS	PLANTAS Nº	ÁREA m²	ÁREA (%)	PUPAS (m)	PUPAS (%)	(q)
Taperebá	65	3.640	33,76	985,00	53,05	1.790,97
Araçá-boi	150	2.400	22,26	583,80	31,44	699,85
Manga-comum	14	504	4,67	265,13	11,42	53,33
Araçá-pêra	15	375	3,48	103,50	1,11	3,86
Goiaba	5	125	1,16	54,66	0,88	1,02
Castanhola	32	2.048	18,99	28,60	0,77	14,62
Ingá-de-macaco	1	36	0,33	32,50	0,70	0,23
Azeitoninha	13	390	3,62	12,50	0,13	0,47
Jambo	3	75	0,70	7,00	0,11	0,08
Murilho	5	113	1,05	16,00	0,11	0,12
Carambola	15	300	2,78	5,50	0,06	0,17
Pitanga	2	15	0,14	-	0,01	0,00
Azeitona	10	420	3,89	1,50	0,02	0,08
Maracujá-do-mato	5	340	3,15	21,66	0,19	0,60
TOTAL						2.564,40

Tabela 19. Área ocupada pelas plantas hospedeiras, porcentagens de pupas de moscas-das-frutas e índice fisiográfico do centro urbano de Manaus, AM.

PLANTAS	PLANTAS nº	ÁREA m²	ÁREA (%)	PUPAS (m)	PUPAS (%)	(Q)
Castanhola	16	224	25,51	365,44	58,99	1.504,83
Taperabá	2	84	9,57	119,60	20,80	199,06
Goiaba	6	72	8,20	66,00	11,48	94,14
Abiu	6	294	33,49	59,66	6,23	208,64
Pitanga	8	48	5,47	15,50	1,08	5,91
Jambo	7	112	12,76	13,50	0,94	11,99
Bacuri	3	38	4,33	1,50	0,10	0,43
Jabuticaba	1	6	0,68	-	0,38	0,26
TOTAL						2.025,26

4.4.2. Comparação entre as espécies de *Anastrepha* em função dos hospedeiros através das análises de Cluster e Componentes Principais para cada local

Para se conhecer a distribuição das espécies de moscas-de-frutas, em função de seus hospedeiros para cada local foram realizadas as análises de Cluster e dos Componentes Principais, cujos resultados foram baseados em critérios de presença/ausência dos adultos de moscas-das-frutas.

4.4.2.1. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados no Aleixo

Pela análise de Cluster, as espécies de moscas-das-frutas neste local se distribuíram, segundo seus respectivos hospedeiros, em três agrupamentos dispostos em quatro níveis de semelhança (Tabela 20; Figura 17).

No fenograma, as espécies que apresentaram maior porcentagem de semelhança (92%) foram *A. striata* e *A. bahiensis*, as quais ocorreram no mesmo hospedeiro. A este grupo juntou-se *A. distincta*; em seguida vieram *A. antunesi* e *A. fraterculus* com 72% de semelhança e finalmente *A. obliqua*, que juntando-se às demais, apresentou a menor porcentagem de semelhança (37%), sendo esta, a única espécie que não formou agrupamento. À exceção desta e de *A. striata*, as demais, caracterizavam-se por ocorrer basicamente num único hospedeiro e, quando não, constatava-se que elas ocorriam esporadicamente em outra frutífera.

Através da análise dos Componentes Principais, baseada na distribuição dos grupos de espécies de tefritídeos, nos planos formados pelos eixos de *x* e *y*, observou-se a formação de dois grupos de espécies com maior semelhança entre si, sendo que as outras três ficaram isoladas (Figura 18).

O primeiro grupo de espécies localizado num mesmo quadrante foi formado por *A. striata* e *A. bahiensis*, enquanto o outro grupo também localizado num mesmo

Tabela 20. Análise de Cluster em relação aos hospedeiros e moscas-das-frutas amostrados no Aleixo, AM.

Características	Especies de <i>Anastrepha</i>						
	<i>obliqua</i>	<i>fraterculus</i>	<i>distincta</i>	<i>antunesi</i>	<i>striata</i>	<i>bahiensis</i>	sp.
1 Taperebá	2	1	1	2	1	1	1
2 Araçá-boi	2	1	1	2	1	1	1
3 Manga-comum	2	2	1	1	1	1	1
4 Goiaba	1	1	1	1	2	2	1
5 Araçá-pêra	2	1	1	1	2	1	1
6 Castanhola	1	2	1	1	1	1	1
7 Ingá-de-macaco	1	1	2	1	1	1	1
8 Jambo	2	1	1	1	1	1	1
9 Maracujá/mato	1	1	1	1	1	1	1
10 Carambola	2	1	1	1	1	1	1
11 Murilho	2	1	1	1	1	1	1
12 Azeitoninha	2	1	1	1	1	1	1

Nível de semelhança = 91,7%
 Número de agrupamentos = 1
 grupo (1) 5 6
 não agrupados: 1 2 3 4 7

Nível de semelhança = 71,7%
 Número de agrupamentos = 1
 grupo (1) 2 3 4 5 6 7

1 = ausência
 2 = presença

Nível de semelhança = 81,7%
 Número de agrupamentos = 1
 grupo (1) 3 5 6 7

Nível de semelhança = 36,7%
 Número de agrupamentos = 1
 grupo (1) 1 2 3 4 5 6 7

Figura 17. Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas no Aleixo por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,47$; $P_{15} = 0,57$)

quadrante foi formado por *A. distincta* e *A. sp.*, as quais ocorreram, cada uma, num único hospedeiro. Por outro lado, *A. antunesi*, *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram as que se apresentaram de forma individualizada, sendo que as duas primeiras, embora em quadrantes distintos, encontram-se mais próximas do eixo de *y*, sugerindo um certo agrupamento. Embora infestando simultaneamente duas frutíferas, estas espécies foram as únicas no Aleixo que manifestaram acentuada preferência por uma única espécie de hospedeiro. Ao contrário de *A. obliqua* que se caracterizou como uma espécie altamente polífaga, mesmo evidenciando uma relativa preferência por um ou outro hospedeiro.

A porcentagem de explicação definida nos três eixos ortogonais foi de 79,1%, tendo o eixo *x* participado com 50,7%, o eixo *y* com 15,4% e o eixo *z* com 13,0% (Tabela 21).

Conforme os resultados dos autovetores pôde-se observar que a contribuição mais significativa dos hospedeiros, nesta distribuição, foi do jambo, carambola, e azeitoninha, que apresentaram valores idênticos (Tabela 22).

Figura 18. Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas, em função dos frutos obtidos no Aleixo, AM.

Tabela 21. Autovalores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no Aleixo, AM.

Autovalores		
Eixos	Valores (eigen)	% de explicação
X	+ 6,08020	50,7
Y	+ 1,84964	15,4
Z	+ 1,55934	13,0

Tabela 22. Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no Aleixo, AM.

Eixos	Autovetores calculados		
X	+ 0.39491 (jambo)	+ 0.39491 (carambola)	+ 0.39491 (azeitoinha)
Y	+ 0.49639 (manga-comum)	- 0.45973 (goiaba)	+ 0.66278 (castanhola)
Z	+ 0.31802 (taperebá)	+ 0.31803 (araçá-boi)	+ 0.54619 (goiaba)

4.4.2.2. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados no INPA/BR-174

Através da análise de Cluster, as espécies de moscas-das-frutas neste local distribuíram-se, de acordo com seus hospedeiros, em três níveis de semelhança (Tabela 23; Figura 19). Neste fenograma o agrupamento formado pelas espécies de *A. distincta*, *A. sp.*, *A. striata*, *A. bahiensis* e *A. antunesi*, apresentou nível de semelhança de 83%. A este grupo se juntou *A. leptozona* com 73% de semelhança e finalmente como a mais distante, veio *A. obliqua* com 63% de semelhança. Esta última, tal como no Aleixo, aqui também ocorreu de forma isolada, apresentando menor porcentagem de semelhança. Nota-se que a formação desses agrupamentos, provavelmente está associado ao padrão de comportamento destas moscas quanto à preferência hospedeira, aliado à característica de polifagia das mesmas. Todas as espécies que constituíram um agrupamento, tiveram em comum, o fato de ter infestado majoritariamente um determinado fruto hospedeiro, enquanto as duas outras que ocorreram isoladas, infestaram no mínimo três hospedeiros. Estes resultados foram comprovados pela análise dos componentes principais, onde toda distribuição teve uma porcentagem de explicação de 83,4% (Figura 20). Deste total o eixo x foi o que apresentou maior porcentagem de participação com 41,2%, enquanto os eixos y e z participaram com 28,9% e 13,3% respectivamente (Tabela 24).

Com base nos resultados dos valores dos autovetores (Tabela 25), os frutos hospedeiros, que mais contribuíram para esta distribuição, foram o araçá-boi, camu-camu e carambola que apresentaram o mesmo valor.

Tabela 23. Análise de Cluster para os hospedeiros e moscas-das-frutas do INPA/BR-174, AM.

Características	Especies de <i>Anastrepha</i>						
	<i>obliqua</i>	<i>bahiensis</i>	<i>distincta</i>	<i>leptozona</i>	<i>antunesi</i>	<i>striata</i>	sp.
1 Araçá-boi	2	1	1	1	1	1	1
2 Mapati	1	2	2	1	1	1	1
3 Abiu	1	1	1	2	1	1	1
4 Goiaba	1	1	1	2	1	2	1
5 Camu-camu	1	1	1	1	1	1	1
6 Taperebá	2	2	1	1	2	1	1
7 Carambola	2	1	1	1	1	1	1
8 Ingá-cipó	1	1	2	1	1	1	1
9 Manguita	2	1	1	1	1	1	1
10 Mari	1	1	1	2	1	1	1
11 Maracujá/mato	1	1	1	1	1	1	2
12 Caju	1	1	1	2	1	1	1

Nível de semelhança = 83,3%
 Número de agrupamentos = 1
 grupo (1) 2 3 5 6 7
 não agrupados: 1 2 3 6 7

Nível de semelhança = 63,3%
 Número de agrupamentos = 1
 grupo (1) 1 2 3 4 5 6 7

1 = ausência
 2 = presença

Nível de semelhança = 73,3%
 Número de agrupamentos = 1
 grupo (1) 2 3 4 5 6 7

Figura 19. Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas do INPA/BR-174 por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,6$; $P_{15} = 0,71$)

Figura 20. Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas, em função dos frutos obtidos no INPA/BR-174, AM.

Tabela 24. Autovalores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no INPA/BR-174, AM.

Autovalores		
Eixos	Valores (eigen)	% de Explicação
X	+ 4,93900	41,2%
Y	+ 3,46483	28,9%
Z	+ 1,60095	13,3%

Tabela 25. Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no INPA/BR-174, AM.

Eixos	Autovetores calculados		
X	+ 0.39091 (araçá-boi)	+ 0.39091 (camu-camu)	+ 0.39091 (carambola)
Y	+ 0.39729 (abiu)	+ 0.39729 (mari)	+ 0.39729 (caju)
Z	- 0.53462 (mapati)	- 0.50641 (ingá-cipó)	+ 0.60622 (maracujá/mato)

4.4.2.3. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados no centro urbano de Manaus

Os níveis de semelhança apresentados pelas moscas-das-frutas, de acordo com a análise de Cluster foram três (Tabela 26; Figura 21). Por este fenograma, observa-se que as espécies dispostas em dois agrupamentos, distribuíram-se quanto à similaridade na seguinte seqüência: *A. distincta*, *A. serpentina* e *A. leptozona*, sendo que estas duas formaram um agrupamento a parte, com nível de semelhança de 100%; *A. antunesi*, *A. fraterculus* e *A. striata* ligadas entre si e à primeira, com uma porcentagem de semelhança de 70%. A estas juntou-se *A. obliqua* com nível de semelhança de 35%, que em analogia com os outros locais, foi a que apresentou menor porcentagem de semelhança, além de ter ocorrido de forma isolada. O alto nível de semelhança registrado para *A. serpentina* e *A. leptozona*, provavelmente porque foram as únicas que ocorreram juntas num de seus hospedeiros preferidos. As demais infestaram individualmente um único hospedeiro, exceto *A. obliqua* que pela sua elevada polifagia ocorreu em várias frutíferas.

Pela análise dos Componentes Principais, constatou-se que as porcentagens de explicação para estes resultados totalizaram 81,8% (Figura 22). Deste total o eixo x participou com 53,5%, o eixo y com 14,6% e o eixo z com 13,7% (Tabela 27).

Nota-se por este diagrama tridimensional, que mais uma vez *A. obliqua* ocorreu isolada e distante dos outros grupos de moscas-das-frutas.

Os resultados dos valores dos autovetores mostraram que os frutos de castanhola, pitanga e taperebá foram os que mais contribuíram para esta distribuição (Tabela 28).

Tabela 26. Análise de Cluster para os hospedeiros e moscas-das-frutas no centro urbano de Manaus, AM.

Espécies de <i>Anastrepha</i>							
Características	<i>obliqua</i>	<i>antunesi</i>	<i>distincta</i>	<i>serpentina</i>	<i>leptozonea</i>	<i>fraterculus</i>	<i>striata</i>
1 Castanhola	2	1	1	1	1	2	1
2 Taperebá	2	2	1	1	1	1	1
3 Goiaba	1	1	1	1	1	1	2
4 Abiu	2	1	1	2	2	1	1
5 Jambo	2	1	1	1	1	1	1
6 Pitanga	2	1	1	1	1	1	1
7 Jabuticaba	2	1	1	1	1	1	1
8 Bacuri	1	1	2	1	1	1	1

Nível de semelhança = 100%
Número de agrupamentos = 1
grupo (1) 4 5
não agrupados: 1 2 3 6 7

Nível de semelhança = 35,0%
Número de agrupamentos = 1
grupo (1) 1 2 3 4 5 6 7

1 = ausência
2 = presença

Nível de semelhança = 70,0%
Número de agrupamentos = 1.
grupo (1) 2 3 4 5 6 7

Figura 21. Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas do centro urbano por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,33$; $P_{15} = 0,86$).

Figura 22. Diagrama tridimensional comparativo das espécies de tefritídeos em função dos frutos obtidos no centro urbano de Manaus, AM.

Tabela 27. Autovalores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no centro urbano de Manaus, AM.

Autovalores		
Eixos	Valores (eigen)	% de explicação
X	+ 4,28349	53,5%
Y	+ 1,16667	14,6%
Z	+ 1,09617	13,7%

Tabela 28. Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados no centro urbano de Manaus, AM.

Eixos	Autovetores calculados		
X	+ 0.33835 (castanhola)	+ 0.33853 (taperebá)	+ 0.47087 (pitanga)
Y	+ 0.70687 (goiaba)	- 0.70735 (bacuri)	
Z	+ 0.75389 (abiu)	- 0.39230 (bacuri)	

4.4.2.4. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados em Iranduba

Como neste local foi onde se obteve o menor número de espécies de moscas-das-frutas, pela análise de Cluster elas estão distribuídas em apenas dois níveis de semelhança (Tabela 29; Figura 23). Nota-se por este fenograma que *A. striata*, *A. manihoti* e *A. distincta* formam um único agrupamento, com nível de semelhança de 67%. Unindo-se a este grupo com nível de semelhança de 32%, temos *A. obliqua*, que mais uma vez se apresentou como a única espécie isolada das demais.

Em comparação com os outros locais, pela análise de Componentes Principais esta foi a que apresentou a maior distribuição percentual nos três eixos ortogonais, com uma explicação definida em 100% (Figura 24), contribuindo o eixo *x* com 56,3%, o eixo *y* com 25,9% e o eixo *z* com 17,8% (Tabela 30).

Pelos resultados dos valores dos autovetores foi possível relacionar os frutos de araçá-boi, taperebá, goiaba, ingá-cipó e mandioca, como os que contribuíram mais expressivamente para essa distribuição, sendo os mesmos responsáveis por 98% das pupas coletadas (Tabela 31).

Tabela 29. Análise de Cluster para os hospedeiros e moscas-das-frutas em Iranduba, AM.

		Espécies de <i>Anastrepha</i>			
Características		<i>obliqua</i>	<i>manihoti</i>	<i>striata</i>	<i>distincta</i>
1	Taperebá	2	1	1	2
2	Goiaba	2	1	2	1
3	Araçá-boi	2	1	1	1
4	Ingá-cipó	1	1	1	2
5	Manguita	2	1	1	1
6	Manga-espada	2	1	1	1
7	Maracujá	1	1	2	1
8	Manga-comum	2	1	1	1
9	Mandioca	1	2	1	1
Nível de semelhança = 66,7%		Nível de semelhança = 31,7%			
Número de agrupamentos = 1		Número de agrupamentos = 1			
grupo (1) 2 3 4		grupo (1) 1 2 3 4			
1 = ausência					
2 = presença

Figura 23. Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas de Iranduba por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,67$; $P_{15} = 0,75$).

Figura 24. Diagrama tridimensional comparativo das espécies de tefritídeos em função dos frutos obtidos em Iranduba, AM.

Tabela 30. Autovalores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados em Iranduba, AM.

Autovalores		
Eixos	Valores (eigen)	% de explicação
X	+ 5,06541	56,3%
Y	+ 2,33334	25,9%
Z	+ 1,60129	17,8%

Tabela 31. Autovetores da análise de Componentes Principais em função das moscas-das-frutas obtidas dos frutos coletados em Iranduba, AM.

Eixos	Autovetores calculados		
X	+ 0,44014 (araçá-boi)	+ 0,44014 (manguita)	+ 0,44014 (manga-comum)
Y	+ 0,46286 (taperebá)	- 0,46291 (goiaba)	+ 0,53454 (ingá-cipó)
Z	+ 0,40517 (ingá-cipó)	+ 0,40521 (maracujá)	- 0,70181 (mandioca)

4.4.2.5. Distribuição de moscas-das-frutas em função dos hospedeiros amostrados nos quatro locais

Analisando a distribuição das dez espécies de moscas-das-frutas em função de seus hospedeiros nos quatro locais, observou-se que as mesmas se agruparam em quatro níveis distintos de semelhança (Tabela 32; Figura 25). O primeiro agrupamento formado por *A. manihoti*, *A. sp.* e *A. serpentina*, apresentaram nível de semelhança de 87%. Nota-se que a este nível, um pouco mais distante e de forma isolada ocorreram as espécies *A. leptozona*, *A. fraterculus* e *A. distincta*. A este grupo juntou-se um segundo agrupamento formado por *A. bahiensis* e *A. antunesi* as quais apresentaram nível de semelhança de 92%. Finalmente juntando-se às demais tem-se *A. striata* e *A. obliqua* com níveis de semelhança de 82% e 47% respectivamente. Este padrão de distribuição dos agrupamentos foi comprovado pela análise de Componentes Principais (Figura 26), na qual a porcentagem de explicação total foi de 72,8%, tendo o eixo x participado com 45,1%, o eixo y com 16,9% e eixo z com 10,8% (Tabela 33).

Numa análise pormenorizada, pode-se perceber que pelos valores dos autovetores (Tabela 34), as contribuições mais expressivas dos hospedeiros nesta distribuição, foram do camu-camu, ingá-cipó, manga, araçá-boi, goiaba, mapati e taperebá que juntos, de um total de 35

espécies de frutos, responderam por 91% das pupas de moscas-das-frutas coletadas nos locais estudados.

Observa-se que a distribuição destes agrupamentos, provavelmente foi balizada pelo comportamento alimentar das espécies de *Anastrepha*, quanto à preferência por um ou mais frutos hospedeiros. O fato de *A. obliqua* ter sempre ocorrido isolada e distante das demais, pode ser explicado em função do número de hospedeiros (16) que ela infestou. Por ter ocorrido tanto em frutos nativos como introduzidos, pode-se afirmar que esta é uma das principais espécies de moscas-das-frutas de importância econômica para o Estado do Amazonas.

Exceto *A. leptozona*, *A. striata* e *A. obliqua*, as demais são economicamente inexpressivas uma vez que infestam preferencialmente frutos silvestres ou não comerciais. Porém, com a contínua expansão da fronteira agrícola que ora se verifica na Amazônia, e considerando a alta diversidade de frutos da região, é provável que ocorram mudanças quanto à preferência por novos hospedeiros.

Tabela 32. Análise de Cluster das espécies de frutos e de moscas-das-frutas amostrados nos quatro locais.

Caracteres	Espécies de <i>Anastrepha</i>									
	<i>obliqua</i>	<i>fraterculus</i>	<i>bahiensis</i>	<i>leptozona</i>	<i>antunesi</i>	<i>manihoti</i>	<i>sp.</i>	<i>serpentina</i>	<i>striata</i>	<i>distincta</i>
1 Araçá-boi	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
2 Taperebá	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2
3 Mapati	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
4 Abiu	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1
5 Goiaba	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1
6 Camu-camu	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7 Carabola	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8 Manga-comum	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
9 Manguita	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10 Manga-espada	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11 Araçá-pêra	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
12 Castanhola	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
13 Inga/macaco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
14 Jambo	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15 Maracujá/mato	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
16 Maracujá	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
17 Murilho	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18 Azeitoninha	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19 Caju	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
20 Mari	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
21 Inga-cipó	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
22 Mandioca	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
23 Bacuri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
24 Pitanga	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25 Jabuticaba	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nível de semelhança = 0.920

Número de agrupamentos = 2

grupo (1) 3 5

grupo (2) 6 7 8

não agrupados: 1 2 4 9 10

Nível de semelhança = 0.870

Número de agrupamentos = 1

grupo (1) 2 3 4 5 6 7 8 10

não agrupados: 1 9

1 = ausência

2 = presença

Nível de semelhança = 0.820

Número de agrupamentos = 1

grupo (1) 2 3 4 5 6 7 8 10

Nível de semelhança = 0.470

Número de agrupamentos = 1

grupo (1) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Figura 25. Fenograma representativo das espécies de moscas-das-frutas nos quatro locais por UPGMA e distância euclidiana média. ($c = 0,44$; $P_{15} = 0,80$).

Figura 26. Diagrama tridimensional comparativo das espécies de moscas-das-frutas em função dos frutos obtidos nos quatro locais do Estado do Amazonas.

Tabela 33. Autovalores da análise de Componentes Principais em função dos frutos coletados nos quatro locais do Estado do Amazonas.

Eixos	Autovalores	
	Valores (eigen)	% de explicação
X	+ 11,2844	45,1%
Y	+ 4,24097	16,9%
Z	+ 2,69953	10,8%

Tabela 34. Autovetores da análise de Componentes Principais em função da média de pupas de moscas-das-frutas obtidas de hospedeiros nos quatro locais do Estado do Amazonas.

Eixos	Autovetores Calculados		
X	0,31613 (camu-camu)	0,27811 (ingá-cipó)	0,26168 (castanhola)
Y	0,32505 (manga)	0,29911 (araçá-boi)	0,29911 (pitanga)
Z	0,29697 (goiaba)	0,27310 (mapati)	0,27310 (taperebá)

5. CONCLUSÕES:

1. Nos 35 hospedeiros coletados em Manaus e Iranduba, no Estado do Amazonas obteve-se moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Tephritidae) e moscas do gênero *Neosilba* (Lonchaeidae) além de parasitóides (Braconidae).

2. As espécies de moscas-das-frutas coletadas diretamente de seus hospedeiros foram: *A. obliqua*, *A. bahiensis*, *A. antunesi*, *A. distincta*, *A. striata*, *A. serpentina*, *A. manihoti*, *A. fraterculus* e *A. leptozona*.

3. *A. obliqua* é a espécie predominante, que infesta o maior número de hospedeiros tendo, no entanto, como hospedeiros preferidos o taperebá (*Spondias mombin*) e o araçá-boi (*Eugenia stipitata*).

4. *A. obliqua*, *A. bahiensis* e *A. fraterculus* são as mais freqüentes e dominantes no Estado do Amazonas.

5. Das 35 espécies de frutos amostrados, 23 são infestados por moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp.) e 19 são infestados por lonqueídeos (*Neosilba* spp.). Não são atacados os hospedeiros: sorva, ajirú, marinana, fruta-do-mato, azeitona, cubiu, e jurubeba.

6. Esta é a primeira referência de infestação no campo por *A. bahiensis* em mapati (*Pouroma cecropiaefolia*; Moraceae), taperebá (*S. mombin*; Anacardiaceae) e goiaba (*Psidium guajava*; Myrtaceae); *A. distincta* em bacuri (*Platonia insignis*; Gutifera), mapati (*P. cecropiaefolia*) e araçá-boi (*E. stipitata*; Myrtaceae); *A. leptozona* em mari (*Pouraqueiba paraensis*; Icacinaceae) e caju (*Anacardium occidentale*; Anacardiaceae); *A. obliqua* em castanhola (*Terminalia catappa*; Combretaceae); *A. striata* em maracujá (*Passiflora edulis*; Passifloraceae) e *A. antunesi* em araçá-boi (*Eugenia stipitata*, Myrtaceae).

7. Este é o primeiro registro de *A. bahiensis*, *A. manihoti*, *A. serpentina* e *A. antunesi* para o Estado do Amazonas.

8. *A. striata* é a única espécie infestante dos frutos pertencentes ao gênero *Psidium*.

9. *A. fraterculus* tem como principal hospedeiro a castanhola (*T. catappa*).

10. As moscas-das-frutas no Estado do Amazonas são parasitadas pelos braconídeos: *Opius* sp. próx. *bellus*, *Doryctobracon areolatus*, *Opius bellus*, *Opius* sp., *Utetes* (*Bracanastrepha*) *anastrephae* e *Phaenocarpa anastrephae*.

11. Os locais que apresentam maior semelhança entre si, com relação às moscas-das-frutas, foram INPA/BR-174 Km 40 com Iranduba e Aleixo com centro urbano de Manaus.

12. Em Iranduba ocorre menor número de espécies de *Anastrepha*.

13. Taperebá e mapati são os hospedeiros com maior porcentagem de parasitismo de moscas-das-frutas por braconídeos.

14. Há infestação simultânea por diferentes espécies de moscas-das-frutas em goiaba, taperebá, mapati, abiu, castanhola, manga e araçá-pera.

15. Os maiores níveis de infestação por moscas-das-frutas ocorrem no taperebá, araçá-boi, goiaba, abiu e manga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUJA, M.; CABRERA, M.; RIOS, E.; GUILLEN, J.; CELEDONIO, H.; HENDRICH, J.; LIEDO, P. A survey of the economically important fruit flies (Diptera: Tephritidae) present in Chiapas and a few others fruit growing regions in México. *Florida Entomologist*, Gainesville, 70(3): 320-9, 1987.

ALUJA, M.; GUILLEN, J.; ROSA, G. de la; CABRERA, M.; CELEDONIO, H.; LIEDO, P.; HENDRICH, J. Natural host plant survey of the economically important fruit flies (Diptera: Tephritidae) of Chiapas, México. *Florida Entomologist*, Gainesville, 70(3): 329-30, 1987.

- ALUJA, M.; GUILLEN, J.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; RIOS, E.; ROSA, G.de la; CELEDONIO, H.; MOTA, D. Fruit infesting tephritids (Dip.: Tephritidae) and associated parasitoids in Chiapas, Mexico. **Entomophaga**, Paris, 35(1): 39-48, 1990.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1992, Rio de Janeiro, 52: 537-57, 1992.
- ARMSTRONG, J.W. Infestation biology of three fruit flies (Diptera: Tephritidae) species on Brazilian "Valery" and "William's" cultivars of banana in Hawaii. **Journal of Economic Entomology**, Baltimore, 76(3): 539-43, 1983.
- ARMSTRONG, J.W. & COUEY, H.M. Fruit desinfestation fumigation, heat and cold. In: ROBINSON, A.S. & HOOPER, G., ed. **Fruit flies, their biology, natural enemies and control**. Amsterdam, Elsevier, 1989. v.3B, cap. 9.9.1, p. 411-24.
- ARRIGONI, E. B. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera-Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1984. 163p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- BAKER, A.C.; STONE, W.E.; PLUMMER, C.C.; MACPHAIL, M. A review of studies of Mexican fruitfly and related Mexican species. Washington, U.S.D.A., 1944. 155p. (USDA. Miscellaneous Publication, 531).
- BALLOU, C. H. Notas sobre insectos daninos observados en Venezuela : 1938-1943. III Conferência Interamericana de Agricultura, Caracas, 1945.
- BATEMAN, M.A. The ecology of fruit fly. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 17: 493-518, 1972.
- BATRA, S.W.T. Reproductive behavior of *Euaresta bella* and *Euaresta festiva* (Diptera: Tephritidae), potencial agents for the biological control of adventive North American rag weeds (*Ambrosia* spp.) in Eurasia. *Annals of the Entomological Society of America*, New York 87(2): 118-25, 1979.
- BERGMANN, E.C.; MORETI, A.C. C.; ANDRETTA, M.A.V. de; PEREIRA, F.S.; MENDONÇA, N.T. de. Levantamento de insetos realizado em pomar misto, em Ibiuna, Estado de São Paulo. *Biológico*, São Paulo, 50(3): 59-63, 1984.

BESS, H.A.; HARAMOTO, F.H.; HINCKLEY, A.D. Population studies of the oriental fruit fly *D. dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae). **Ecology**, Durham, 44(1): 197-201, 1963.

BOSCAN M.N. & GODOY, F. Fluctuacion poblacional de *Anastrepha serpentina* Wied. en nispero (*Achra zapota*) en El Limon, Aragua, Venezuela. **Agronomia Tropical**, Maracay, 37(6): 123-9, 1987a.

BOSCAN, M.N. & GODOY, F. Population fluctuation of the guava (*Psidium guajava* L.) fruit fly *Anastrepha striata* Schiner in Cagua, Venezuela. **Agronomia Tropical**, Maracay, 37(6): 117-21, 1987b.

BOSCAN, M. N.; DEDORDY, J. R.; REQUENA, J. R. Current geographical distribution and host-fruits of *Anastrepha* spp. (Diptera: Trypetidae) in Venezuela. **Agronomia Tropical**, Caracas, 30: 55-63, 1980.

BRESSAN, S. & TELES, M.C. Lista de hospedeiros e índices de infestação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) na Região de Ribeirão Preto - SP. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, 20(1): 5-15, 1991a.

- BRESSAN, S & TELES, M.C. Recaptura de adultos marcados de *Anastrepha* spp. (Diptera : Tephritidae) liberados em um único ponto do pomar. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 35(4): 679-84, 1991b.
- BRICENO, A. Distribucion de las moscas de las frutas *Anastrepha* spp.; Diptera: Tephritidae) y sus plantas hospederas en los Andes venezolanos. **Revista da Faculdade de Agronomia**, Maracay, 3: 45-9, 1975.
- BRICENO, A. Las moscas de las frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en los Andes venezolanos. **Revista da Faculdade de Agronomia**, Maracay, 5: 449-57, 1979.
- CARABALLO de VALDIVIESO, J. Nuevas especies del genero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. **Boletin de Entomologia Venezoelana**, Maracay, 4: 25-32, 1985.
- CAREY , J.R. & DOWELL, R.V. Exotic fruit fly pest and California agriculture. **California Agriculture**, Berkeley, 43(3): 38-40, 1989.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém, CEJUP, 1991. 279p.

- CORREA, M.P. Lista alfabética e sintética de algumas plantas frutíferas, exóticas ou indígenas, cultivadas ou silvestres nos diversos Estados do Brasil. **Boletim do Ministério da Agricultura Indústria e Comércio**, Rio de Janeiro, 4: 60-72, 1915.
- COUTURIER, G.; ZUCCHI, R.A.; SARAVIA, M. G; SILVA, N.M. da. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region. **Annales Société Entomologique de France**, Paris, 29(2): 223-4, 1993.
- CURI, P. R. Análise de agrupamento complementada com ordenação pelos componentes principais e análise de variância multivariada. Um exemplo biológico. **Ciência e Cultura**, 37(6): 879-88, 1985.
- ESKAFI, F.M. & CUNNINGHAM, R.T. Host plants of fruit flies (Diptera: Tephritidae) of economic importance in Guatemala. **Florida Entomologist**, Gainesville, 70(1): 116-23, 1987.
- ESKAFI, F.M. & KOLBE, M.E. Infestation patterns of commonly cultivated, edible fruit species by *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae)

in Guatemala and their relationship to environmental factories. **Environmental Entomology**, College Park, 19(5): 1371-80, 1990.

FEHN, L.M. Coleta e reconhecimento de moscas-das-frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, 10(2): 209-38, 1981.

FEHN, L.M. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 17(4): 533-44, 1982.

FLETCHER, B.S. Life history strategies of Tephritidae fruit flies. In: ROBINSON, A.S. & HOOPER, G. ed. **Fruit flies their biology, natural enemies and control**. Amsterdam, Elsevier, 1989. v.3B, p.195-208.

FOOTE, R.H. Family Tephritidae. In: A catalogue of the Diptera of the American South of the United States. São Paulo, Secretaria da Agricultura. Departamento de Zoologia, 1967. 57: 1-91.

GOMES, F. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo, Livraria Nobel, 1973. 446p.

- HARRIS, E.J. & LEE, C.Y.L. Seasonal and annual distribution of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Honolulu and suburban areas of Oahu, Hawaii. **Environmental Entomology**, College Park, 16(6): 1273-86, 1987.
- HARRIS, E.J. & OLALQUIAGA, G. Occurrence and distribution patterns of mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in desert areas in Chile and Peru. **Environmental Entomology**, College Park, 20(1): 174-8, 1991.
- HARRIS, P. The use of Tephritidae for biological control of weeds. **Biocontrol News and Information**, Wallingford, 10(1): 7-16, 1989.
- HEDSTROM, I. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infesting common guava (*Psidium guajava* L.) (Myrtaceae) in Ecuador. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, 35(2): 373-4, 1987.
- HEDSTROM, I. Why do guava fruit flies, *Anastrepha striata* (Tephritidae), avoid the upper canopy of host trees? **Tropical Pest Management**, London, 38(2): 136-43, 1992.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera : Tephritidae); taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. Xalapa, Instituto de Ecología A.C., 1992. 162p. (Publ. 33)

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. & PÉREZ-ALONSO, R. The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in a tropical rain forest of Mexico. *Florida Entomologist*, Gainesville, 76(3): 447-60, 1993.

JIRON, L. F. & HEDSTROM, I. Occurrence of fruit flies of the genus *Anastrepha* and *Ceratitis* (Diptera; Tephritidae), and their plant availability in Costa Rica. *Florida Entomologist*, Gainesville, 71: 62-73, 1988.

JIRON, L. F. & HEDSTROM, I. Population fluctuations of economic species of *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) related to mango fruiting phenology in Costa Rica. *Florida Entomologist*, Gainesville, 74(1): 98-105, 1991.

JIRON, L. F.; SOTO-MANITIU, J.; NORRBOM, A. L. A preliminary list of fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). *Florida Entomologist*, Gainesville, 71(2): 130-7, 1988.

- KOLBE, M.E. & ESKAFI, F.M. Method to rank host plants infested with Mediterranean fruit fly *Ceratitidis capitata* in multiple host situation in Guatemala. **Florida Entomologist**, Gainesville, 72(4): 708-11, 1989.
- KORYTKOWSKI, C. Una nueva especie del género *Anastrepha* Schiner 1868 (Diptera: Tephritidae). **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, 17: 1-3, 1974.
- KORYTKOWSKI, C. & OJEDA, D.P. Especies del género *Anastrepha* Schiner 1868 en el Noroeste peruano. **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, 11(1): 32-70, 1968.
- KORYTKOWSKI, C. & OJEDA, D.P. Distribución ecológica de especies del género *Anastrepha* Schiner en el noroeste peruano. **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, 12: 71-95, 1969.
- LEYVA, J.L. & REYES, T.A. New record for *Anastrepha montei* (Diptera: Tephritidae) from Northeastern México. **Florida Entomologist**, Gainesville, 72(4): 699-700, 1989.
- LIMA, A. C. Moscas-de-frutas do género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Trypetidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro , 28(4): 487-575, 1934.

- LIQUIDO, N.J.; CUNNINGHAM, R.T.; NAKAGAWA, S. Host plants of mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) on the island of Hawaii (1949 - 1985 survey). **Journal of Economic Entomology**, Baltimore, 83(5): 1863-78, 1989.
- MADDISON, P.A. & BARTETT, B.J. A contribution towards the zoogeography of the Tephritidae. In: ROBINSON, A.S. & HOOPER, G. ed. **Fruit flies their biology, natural enemies and control**. Amsterdam, Elsevier, 1989. v.3A, cap.1.4, p.27-35.
- MALAVASI, A. & MORGANTE, J.S. Biologia de "Moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae). II: Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, 40(1): 17-24, fev. 1980.
- MALAVASI, A. & MORGANTE, J.S. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationships to host availability. **Environmental Entomology**, College Park, 10: 275-8, 1981.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; ZUCCHI, R.A. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae). I: Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, 40(1): 9-16, fev. 1980.

- MARTINS, D. S. & ALVES, F. L. Ocorrência da mosca-das-frutas *Ceratitidis capitata* (WIEDEMANN, 1824) (Diptera: Tephritidae), na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Norte do Estado do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, 17(1): 227-9, 1988.
- MARTINS, D. S.; ALVES, F. L. & ZUCCHI, R. A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no norte do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, 22(2): 373-9, 1993.
- MCPHAIL, M.J. & BERRY, N.O. Observations on *Anastrepha pallens* (Coq.) reared from wild fruits in the lower Rio Grande of Texas during the spring of 1932. **Journal of Economic Entomology**, Baltimore, 29: 405-10, 1936.
- MORGANTE, J.S. Mosca-do-oriental mais uma provável praga da fruticultura brasileira. **Laranja**, Cordeirópolis, 1(9): 161-7, 1987.
- MORGANTE, J.S. **Moscas-das-frutas**; (Tephritidae); características biológicas, detecção e controle. Brasília, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária/SENIR, 1991. 19p. (Boletim Técnico de Recomendações para os Perímetros Irrigados do Vale do São Francisco, 2).

- MOUNTFORD, M. D. An index of similarity and its application to classificatory problems. In: MURPHY, P. W., ed. **Progress in soil zoology**. London, Buttle Woorths, 1962. p.43-50.
- NASCIMENTO, A. S. Aspectos ecológicos e tratamento pós-colheita de moscas-das-frutas (Tephritidae) em manga, *Mangifera indica*. São Paulo, 1990. 97p. (Doutorado - Instituto de Biociências/USP).
- NASCIMENTO, A.S. do & ZUCCHI, R.A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip. Tephritidae) no Recôncavo Baiano. I - Levantamento das espécies. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 16(6): 763-7, nov./dez. 1981.
- NASCIMENTO, A.S. do; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas no Recôncavo Baiano. II. Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 17(4): 969-80, abr. 1982.
- NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas no Recôncavo Baiano. III. Análise faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 18(4): 319-28, abr. 1983.

- NASCIMENTO, A.S.; MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; DUARTE, A.L. Hot-water immersion treatment for mangoes infested with *Anastrepha fraterculus*, *A. obliqua* e *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Brasil. **Journal of Economic Entomology**, Baltimore, 85(2): 456-60, 1992.
- NASCIMENTO, A.S.; MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. MATIOLI, S. R. Ocorrência e índice de infestação de moscas-das-frutas (Tephritidae) em pomar comercial de manga no Município de Buritizeiros (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Resumos**. Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. v.2, p.631.
- NORRBOM, A.L. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a *grandis*-type wing pattern. **Proceedings of Entomological Society of Washington**, Washington, 93(1): 101-24, 1991.
- NORRBOM, A.L. Two newspecies of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with atypical wing patterns. **Proceedings of Entomological Society of Washington**, Washington, 95(1): 52-8, 1993.
- NORRBOM, A.L. & FOOTE, R.H. The taxonomy and zoogeography of the Genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) ROBINSON, A.S. & HOOPER, G., ed. **Fruit flies their biology, natural**

- enemies and control, ed. Amsterdam, Elsevier, 1989.
v.3B, cap. 1.3, p.15-26.
- NORRBOM, A.L. & KIM, K.C. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Washington, USDA, 1988. 114p. (USDA. APHIS, 81-52).
- ORLANDO, A. & SAMPAIO, A.S. Moscas-das-frutas - notas sobre o reconhecimento e combate. *Biológico*, São Paulo, 39(6): 143-50, 1973.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros "Mundo Novo". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 17(7): 985-92, 1982.
- PAVAN, O.H.O. Estudos populacionais de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae). São Paulo, 1978. 99p. (Doutorado - Instituto de Biociências/ USP).
- PENA, J.E. & BELLOTTI, A.C. Estudios sobre las moscas del tallo y fruto de yuca: *Anastrepha pickeli* y *Anastrepha manihoti*. *Revista Colombiana de Entomologia*, Bogotá, 3: 79-86, 1977.

- PUZZI, D. & ORLANDO, A. Estudos sobre ecologia das moscas-das-frutas (Tripetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, 32(1): 9-22, 1965.
- ROSILLO, M.A. & PORTILLO, M.M. Factores que detienen el incremento de la densidad de poblacion de las especies *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) - (Dip.; Acalypt.). Revista citricola de Bella Vista, Corrientes, Argentina. **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, 14(2): 323-33, 1971.
- RUNGUYEN, C.P. & BRAZZEL, J.R. Seasonal occurrence of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) in Indian River County, Florida, 1984-1987. **Journal of Economic Entomology**, Baltimore, 85(3): 813-20, 1992.
- SALATI, E.; RIBEIRO, M. N.G.; ABSY, M.L.; NELSON, B.W. Clima da Amazônia: presente, passado e futuro. In: LUÍS VAL, A.; FIGLIUOLO, R.; FELDBERG, E. **Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia; fatos e perspectivas**. Manaus, INPA, 1991. v.1, cap. 1, p.21-34.
- SANTOS, G. P.; ANJOS, N. dos; ZANUNCIO, J. C.; ASSIS, Jr., S. L. Danos e aspectos biológicos de *Anastrepha bezzii* Lima, 1934 (Diptera, Tephritidae) em sementes de *Sterculia chi-*

cha St. Hill. (Sterculiaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 37(1): 15-8, 1993.

SEFFER, E. Catálogo dos insetos que atacam as plantas cultivadas da Amazônia. **Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Norte**, Pará, 43: 23-53, 1961.

SEGARRA, A.E. Identity and economic importance of fruit flies attacking mango in Puerto Rico: a two year survey. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, 72(2): 325, 1988.

SILVA, A. B.; MAGALHÃES, B.P.; COSTA, M.S. **Insetos e ácaros nocivos à mandioca na Amazônia**. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1931. 35p. (EMBRAPA/CPATU. Boletim de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 31).

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas cultivadas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária, 1968. t.1, pt.2, 622p.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419p.

- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. San Francisco, W.H. Freeman, 1973. 573p.
- SOTO-MANITIÚ, J. & JIRON, L.F. Studies on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica. **Tropical Pest Management**, 35(4): 425-7, 1989.
- STONE, A. **The fruit flies of the genus *Anastrepha***. Washington, USDA, 1942. 112p. (USDA. Miscellaneous Publication, 439).
- SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods**. Chapman and Hall, 1971, 391p.
- SUPLICY FILHO, N.; OLIVEIRA, D.A.; BITRAN, E.A.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Contribuição ao conhecimento da flutuação populacional de "moscas-das-frutas" em citros. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, São Paulo, 54(4): 63-70, 1987.
- WILCKEN, C. F. Estrutura da comunidade de lepidópteros, coletados com armadilhas luminosas que ocorrem em florestas de *Eucaliptus grandis* Hill Ex Maiden. Piracicaba, 1991, 148p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP).

- ZAHLER, P.M. Moscas-das-frutas em três pomares do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 42(2): 177-82, 1990.
- ZAHLER, P.M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional. *Revista Ceres*, Viçosa, 38(217): 206-16, 1991.
- ZUCCHI, R.A. Taxonomia das espécies brasileiras de *Anastrepha* Schiner, 1868 do complexo *fraterculus* (Diptera, Tephritidae). Piracicaba, 1977. 63p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-USP)
- ZUCCHI, R.A. Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) assinaladas no Brasil. Piracicaba, 1978. 105p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP).
- ZUCCHI, R.A. Novas espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 23(1): 35-41, 1979.
- ZUCCHI, R.A. *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae): novas sinonímias. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 25(4): 283-294, dez., 1981.

ZUCCHI, R.A. Nova espécie de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) da Região Amazônica. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, 13(2): 279-80, 1984.

ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: SOUZA, H.L.M., coord.. **Moscas-das-frutas no Brasil**. Campinas, Fundação Cargill, 1988. p.1-10.

ZUCCHI, R.A.; SANTOS, G.P.; ANJOS, N. *Anastrepha bezzii* Lima, 1934 (Dip., Tephritidae) danificando sementes de arichichá, *Sterculea chicha* St. Hill (Sterculiaceae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Resumos**. Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. V.2, p.621.