

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

BIODIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE
***Anastrepha* spp. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NO ALTO E**
MÉDIO RIO SOLIMÕES, AMAZONAS.

FREDERICO VASCONCELOS RIBEIRO
Engenheiro Agrônomo

MANAUS
2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E
SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

FREDERICO VASCONCELOS RIBEIRO

Engenheiro Agrônomo

BIODIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE
Anastrepha spp. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NO ALTO E
MÉDIO RIO SOLIMÕES, AMAZONAS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia.

ORIENTADOR: Dr. Neliton Marques da Silva

MANAUS-AM

2005

**Aos meus pais Walter e Helena e as minhas
Irmãs, Carol, Raquel e Cecília, pela compreensão
da minha ausência.**

**À Elisa e a Pequena Sarah,
Pelo apoio, carinho e momentos felizes
proporcionados.**

DEDICO E OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Ao grande amigo e parceiro Dr. Neliton Marques, pelos conhecimentos transmitidos, pela confiança, pelas aventuras no mundo da pesquisa e principalmente pela simplicidade e honestidade transmitida em todas as etapas do mestrado.

A UFAM pela disponibilização de sua estrutura e pelo ambiente agradável proporcionado por esta conceituada Instituição.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Nascimento pelas informações importantes na seleção do mestrado.

Ao Prof. Dr. Carlos Edwar pelas contribuições nas Análises estatísticas.

Aos Projetos PIATAM III e BIOSBRASIL pelo apoio nas realizações das coletas nas regiões do Alto e Médio Rio Solimões.

Aos professores do curso de mestrado, pelas importantes informações transmitidas sobre a Amazônia.

Aos colegas de mestrado.

Ao grande Amigo Eric Sá pelo apoio na chegada a Manaus.

A TODOS, MINHA GRATIDÃO E RECONHECIMENTO.

“Um passo a frente e você
não está mais no mesmo
lugar”

Chico Science

RESUMO

Os conhecimentos sobre as interações inseto-planta e a dinâmica populacional das moscas-das-frutas são de fundamental importância para caracterização dos ecossistemas amazônicos. Os levantamentos foram conduzidos nas regiões do Alto e Médio Rio Solimões, Amazonas. Foram analisadas as ocorrências, distribuição geográfica, medida de fauna, delimitações das comunidades e dos diferentes sistemas de uso de solo e a associação das espécies de plantas hospedeiras, estabelecidas na área, com as espécies de *Anastrepha* no período de fevereiro a dezembro de 2004, utilizando-se armadilha McPhail e coleta de frutos. Foram coletados 600 espécimes de *Anastrepha*, distribuídos em 13 espécies e 10 morfotipos pertencentes a 7 grupos infragenéricos com razão sexual de (rs) 0,55. Foram registrados valores relativamente altos para o número de riqueza (S= 23), índice de Margalef (3,43), índice de Simpson (0,73) e índice de Shannon (2,5) para região do Alto e Médio Rio Solimões. Registrou-se pela primeira vez as espécies *A. belenensis* e *A. dissimilis* para o estado do Amazonas ampliando para 44 o número de espécies assinaladas para a Amazônia brasileira e 30 para o Amazonas. *A. obliqua* e *A. striata* foram as espécies mais freqüentes, constantes e dominantes na região do Alto e Médio rio Solimões.

ABSTRACT

The knowledge of the interactions insect-plant and the dynamic population of the fruit flies are of fundamental importance for the characterization of the Amazonian ecosystem. The studies were conducted in the high and medium Region of Solimões River, Amazon. The occurrences, the geographic distribution, fauna measurements, communities limitations and different systems of earth use and the association of the host plant species, established in the area, with the *Anastrepha* were analyzed, in the period of February to December of 2004, using McPhail trap and fruit collecting. Were collected 600 samples of *Anastrepha* in 13 species and 10 morpho-types belonging to 7 groups of infrageneric with reasonable sexuality of (rs) 0,55. Was registered a big number (S=23), index of Simpson (0,73) and index of Shannon (2,5) to the region of the high and medium Solimões River, relatively high. The first time were registered the *A. belenensis* species and *A. dissimilis* species to the Amazon state increasing to 44 signed species to the Brazilian Amazon and 30 to the Amazon state. *A. obliqua* and *A. striata* were the most frequent species, dominant and constant in the region of the high and medium Solimões River. According with the analysis of the corresponding, diversity of host plants of fruit flies is directly related with the diversity of the species of *Anastrepha* to the region of the high and medium Solimões River.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Coordenadas, localização e as espécies de plantas presente em cada ponto de coleta, nas regiões do alto e Médio Solimões.	27
Tabela 2. Correspondentes grupos e índices faunísticos das espécies de <i>Anastrepha</i> capturados em armadilhas McPhail no Alto e Médio Rio Solimões, nos períodos de fevereiro a dezembro de 2004.	34
Tabela 3. Distribuição das espécies de moscas-das-frutas nos sete Estados da Região Norte do Brasil.	37
Tabela 4. Espécies de <i>Anastrepha</i> e seus correspondentes grupos capturados em armadilhas McPhail no Alto Rio Solimões, Nas comunidades de Benjamin Constant, Guanabara 1 e 2 e Nova Aliança de fevereiro a Maio de 2004.	39
Tabela 5. Hospedeiros potenciais de <i>Anastrepha</i> spp. Registrados nas comunidades de Guanabara e Nova Aliança e na cidade de Benjamin Constant na Região do Alto Rio Solimões, Amazonas.	40
Tabela 6. Análise faunística das espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas no Alto Rio Solimões, Amazonas, fevereiro a maio de 2004.	42
Tabela 7. Resumo de freqüência, dominância e constância das espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilhas tipo McPhail no Alto Rio Solimões de fevereiro a maio de 2004.	44
Tabela 8. Análise faunística de <i>Anastrepha</i> spp. coletadas em armadilhas McPhail em três locais no Alto Rio Solimões no estado do Amazonas, (fevereiro a maio de 2004).	47
Tabela 9. Análise faunística de <i>Anastrepha</i> spp. coletadas em armadilhas McPhail em diferentes sistemas de uso do solo no Alto Rio Solimões no estado do Amazonas, (fevereiro a maio de 2004).	51
Tabela 10. Matriz referente a Percentagem de Similaridade entre os diferentes sistemas de uso do solo na Região do Alto rio Solimões usando o Coeficiente de Renkonen.	52
Tabela 11. Espécies de <i>Anastrepha</i> e seus correspondentes grupos capturados em armadilhas McPhail no Médio Rio Solimões, Nas comunidades de Costa do Pesqueiro, Costa do Paratari II, Ressaca do Iauara, Matrinxã, Lauro Sodré e	

Lago Puraquê de fevereiro a dezembro de 2004.	55
Tabela 12. Análise faunística das espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas no Médio Rio Solimões, Amazonas, fevereiro a maio de 2004.	57
Tabela 13. Resumo dos índices faunísticos das espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilhas tipo McPhail no Médio Rio Solimões no período de fevereiro a dezembro de 2004.	58
Tabela 14. Hospedeiros potenciais de <i>Anastrepha</i> spp. registrados nas comunidades da região do Médio Rio Solimões, Amazonas.	59
Tabela 15. Análise faunística de <i>Anastrepha</i> sp. coletadas em armadilhas McPhail nas Comunidades de Costa do Pesqueiro, Paratari II e Lauro Sodré, na região do Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.	63
Tabela 16. Análise faunística de <i>Anastrepha</i> sp. coletadas em armadilhas McPhail nas Comunidades de Ressaca do Iauara e Lago Puraquê, na região do Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.	64
Tabela 17. Matriz referente a Percentagem de Similaridade entre as comunidades da Região do Médio rio Solimões usando o Coeficiente de Renkonen.	65
Tabela 18. Espécies de <i>Anastrepha</i> associadas às espécies frutíferas coletadas na região do Alto e Médio Rio Solimões, de agosto a dezembro de 2004.	66

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1 A. Imagem de satélite da Região do Médio Rio Solimões, onde foram realizadas as coletas no Período de Fevereiro a Dezembro de 2004	21
Figura 1 B. Imagem de satélite da Região do Alto Rio Solimões, onde foram realizadas as coletas no Período de Fevereiro a Maio de 2004	22
Figura 2. Total de espécies de <i>Anastrepha</i> coletadas na Região do Alto e Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.	33
Figura 3. Espécies de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilhas tipo McPhail na Região do Alto Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a maio de 2004.	38
Figura 4. Percentagem de <i>Anastrepha</i> spp. Associadas a diferentes sistemas de uso do solo na região do Alto Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a maio de 2004.	46
Figura 5. Percentagem de indivíduos para cada espécie de <i>Anastrepha</i> coletadas nos diferentes sistemas de uso do solo na região do Alto Rio Solimões, Amazonas, no período de fevereiro a Maio de 2004.	48
Figura 6. Percentagem de indivíduos de fêmeas de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilhas tipo McPhail na Região do Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.	54
Figura 7. Percentagem de fêmeas de <i>Anastrepha</i> capturadas em armadilhas tipo McPhail nas comunidades da Região do Médio Rio Solimões, Amazonas, no período de fevereiro a dezembro de 2004.	56
Figura 8. Número total de indivíduos para cada espécie de <i>Anastrepha</i> coletadas nas comunidades de Costa do Pesqueiro, Paratari II, Lauro Sodré, Ressaca do Iauara e Lago Puraquê, de fevereiro a dezembro de 2004.	61
Figura 9. Espécies de <i>Anastrepha</i> (%) obtidas de frutos coletados nas Regiões do Alto e Médio Rio Solimões, Amazonas, de agosto a dezembro de 2004.	66

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Aspectos Gerais	2
2.2 Importância Econômica	5
2.3 Análise Faunística	7
2.4 Distribuição geográfica	12
2.5 Plantas Hospedeiras	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Localização da área de estudo	20
3.2 Caracterização do Médio e Alto Rio Solimões	24
3.3 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas com armadilhas	24
3.4 Identificação das espécies	25
3.5 Coleta de frutos	26
3.6 Medidas da Fauna das moscas-das-frutas	32
3.7 Delimitação das Comunidades	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Levantamento das espécies de <i>Anastrepha</i> no Alto e Médio Rio Solimões.	32
4.2 Distribuição Geográfica das Espécies de <i>Anastrepha</i> na Região Norte	36
4.3 O gênero <i>Anastrepha</i> no Alto Rio Solimões	38
4.4 Análise quantitativa e distribuição da população de <i>Anastrepha</i> no Alto Rio Solimões	40
4.5 Análise por sistemas de uso do solo	45
4.6 Delimitação das Comunidades na do Alto Rio Solimões	52
4.7 Levantamento das espécies de <i>Anastrepha</i> no Médio Rio Solimões	53
4.8 Análise quantitativa e distribuição das espécies de <i>Anastrepha</i> no Médio Rio Solimões.	55

4.9 Análise por comunidade para a região do Médio Rio Solimões	59
4.10 Delimitação das Comunidades na região do Médio Rio Solimões	64
4.11 Plantas hospedeiras	65
5. CONCLUSÕES	68
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

1. INTRODUÇÃO

Os danos causados por insetos em frutos, no Brasil, devem-se, fundamentalmente, às moscas-das-frutas, que se constituem numa de suas principais pragas, especialmente pelos prejuízos diretos causados aos frutos. Mesmo representando uma pequena porção de insetos em um pomar, a mosca-das-frutas pode comprometer a produção. Esse inseto é um sério problema em frutíferas nativas cultivadas, frutíferas silvestres e frutíferas exóticas cultivadas.

Segundo McNeely *et al.* (1990) biodiversidade refere-se a todas as espécies de plantas animais e microrganismos existentes, interagindo dentro de um ecossistema, portanto, abrange desde a variação dentro de cada espécie até o número e a abundância relativa das diferentes espécies no espaço e no tempo em um sistema definido.

Para Southwood (1995) é necessário aumentar os conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento das comunidades animais. Assim, apresenta vários tipos de modelos para estudar as relações entre comunidades e sugere que se deve iniciar pelos modelos mais simples, que proporcionam uma idéia da estrutura da comunidade, antes de eleger modelos de estudo mais complexos. Portanto, a diversidade de uma comunidade deve ser estudada através de modelos matemáticos. Entretanto, dependendo das condições, podem ser empregados diversos índices estatísticos não paramétricos, como os referidos por Silveira Neto *et al.* (1976).

As informações sobre análise faunística de moscas-das-frutas são escassas na literatura e limitam-se a alguns trabalhos realizados no Brasil. Até o momento, algumas espécies de moscas-das-frutas já foram assinaladas para a região

amazônica, mas ainda são poucas as informações sobre vários os aspectos do conhecimento dos tefritídeos e seus hospedeiros (Silva & Ronchi-Teles, 2000).

O conhecimento sobre a diversidade de mosca-das-frutas, no estado do Amazonas e principalmente no Médio e Alto Rio Solimões são deficientes tanto para frutos cultivados como silvestres. Assim, este trabalho objetivou conhecer as espécies, a distribuição das moscas-das-frutas, caracterizando e delimitando cada comunidade por suas medidas de fauna.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos Gerais

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera subordem Brachycera, infraordem Muscomorpha, seção Schizophora, superfamília Tephritoidea, família Tephritidae (McAlpine, 1989).

A família Tephritidae, com 481 gêneros e 4.352 espécies, apresenta grande diversidade taxonômica e distribui-se em todas as regiões temperadas e tropicais do mundo, com exceção das áreas árticas e desérticas, onde a vida vegetal é praticamente ausente (Thompson, 1998; Norrbom, 2002). As larvas de aproximadamente 35% das espécies de tefritídeos desenvolvem-se em frutos (White & Elson-Harris, 1994). Os gêneros representados por espécies de importância econômica são classificados na subfamília Trypetinae, tribo Toxotrypanini (*Anastrepha* e *Toxotrypana*) e tribo Carpomyini (*Rhagoletis*), na subfamília Dacinae, tribo Ceratitidini (*Ceratitis*) e Dacini (*Bactrocera* e *Dacus*) (Norrbom, 2002).

No Brasil, o primeiro registro de Tephritidae foi feito por Ihering em 1901. Ele citou a presença da *Ceratitis capitata* em plantios de café (Zucchi, 2001). Com o avanço dos estudos detectou-se que as moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitis* causam grande empecilho na exportação no Brasil. Porém, *Bactrocera* (recém-introduzida) de ocorrência restrita à região do Oiapoque, Amapá, e *Rhagoletis* também têm espécies de importância econômica (Zucchi, 2000a).

Na Amazônia brasileira, o conhecimento sobre moscas-das-frutas até o início da década de 90 era baseado em informações esparsas e restritas à área de taxonomia (Silva & Ronchi-Teles, 2000). A primeira citação para a Amazônia referenciando mosca-das-frutas como insetos de importância agrícola, foi feita por Sefer (1961). Com um interstício de 23 anos de pesquisas nesta área para a região Norte, Zucchi (1984) descreveu uma nova espécie – *Anastrepha megacantha*. Silva (1993) ampliou a lista de espécies de moscas-das-frutas na região amazônica, correlacionando-as com espécies de frutos hospedeiros, sendo registrado oito espécies do gênero *Anastrepha* para o estado do Amazonas (Silva & Ronchi-Teles, 2000).

Posteriormente Zucchi *et al.* (1996) elaboraram uma lista com 30 espécies para a Amazônia brasileira. Silva & Ronchi-Teles (2000) sistematizaram as informações sobre Tephritidae na região Norte, onde se verificou que o Amazonas é o Estado com maior número de registro de *Anastrepha*, com 25 espécies.

O gênero *Ceratitis* é constituído por 70 espécies, cuja distribuição está restrita ao continente africano, com exceção de *C. capitata*, a mosca-do-mediterrâneo que apresenta ampla distribuição geográfica (Norrbom, 1998). O provável centro de origem desta espécie é a África equatorial (Silva, 2000), sendo

considerada uma das pragas de maior importância quarentenária, infestando preferencialmente espécies de frutos introduzidos (Malavasi & Morgante, 1980).

Até recentemente, *Bactrocera* era considerado subgênero de *Dacus*. Drew (1989) propôs uma nova combinação, elevando *Bactrocera* à categoria de gênero, que passou a reunir as espécies mais importantes economicamente do antigo gênero *Dacus*. O gênero *Rhagoletis* compreende 62 espécies, distribuídas no Novo Mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia (Norrbom *et al.*, 1999), das quais apenas quatro ocorrem no Brasil, *R. adusta* Foote, *R. blanchardi* Aczél, *R. ferruginea* Hendel e *R. macquarti* (Loew) e, de modo geral não são consideradas pragas de importância econômica (Zucchi, 2000).

O gênero *Anastrepha* foi proposto por Schiner em 1868, que designou *Dacus serpentinus* Wiedemann como espécie-tipo. Os gêneros *Acrotoxa* Loew, 1873 e *Leptoxys* Macquart, 1843 foram considerados sinônimos de *Anastrepha* por Bezzi (1909). Stone (1939) propôs o gênero *Lucumaphila* para agrupar as espécies com acúleo de, no máximo, 0,05 mm de largura e elevou o subgênero *Pseudodacus* (Hendel, 1914) e *Phobema* Aldrich, 1925, que foram considerados sinônimos de *Anastrepha* por Steykal (1977a).

Aluja (1994) considerou sete espécies como sendo economicamente importantes: *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. obliqua* (Macquart), *A. ludens* (Loew), *A. suspensa* (Loew), *A. grandis* (Macquart), *A. serpentina* (Wiedemann) e *A. striata* Schiner.

Dentre as espécies registradas no Brasil, sete são as de maior importância econômica: *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. grandis* (Macquart), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparalella* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi (Zucchi, 2000a).

Entretanto, dependendo da área considerada, outras espécies podem vir a ser importante em função dos frutos que atacam e de suas abundâncias relativas.

2.2 Importância Econômica.

A comercialização de frutas frescas e seus derivados são uma das principais atividades comerciais no mundo. O Brasil, atualmente, é o segundo maior produtor mundial de frutas, com uma produção anual de 34 milhões de toneladas. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares, gera 4 milhões de empregos diretos e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões (Ibraf, 2004a). Entretanto, apenas 1,5% desta produção é exportada, o que representa um valor irrisório de 0,77% dos US\$ 22 bilhões movimentados pelo mercado mundial de frutas. Esta baixa relação entre exportação e produção deve-se, entre outros aspectos, às exigências de qualidade, com frutas bem selecionadas e embaladas adequadamente, de um sistema de rastreabilidade e a presença de pragas nas áreas cultivadas, entre elas as moscas-das-frutas, o que obriga a certificação fitossanitária pelo mercado externo (Ibraf, 2004b).

As moscas-das-frutas são consideradas pragas severas da fruticultura mundial, acarretando perdas significativas à produção e limitando o livre trânsito de frutas frescas devido às restrições impostas pelas medidas quarentenárias dos países importadores (Malavasi, 2000). Os danos diretos decorrem do fato das fêmeas realizarem a postura dos ovos no epicarpo e no mesocarpo dos frutos ainda verdes e as larvas se alimentam da polpa. Os prejuízos à exportação decorrem da presença de determinadas espécies na área de cultivo. Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), este inseto causa prejuízos da

ordem de US\$ 1,7 bilhões por ano no mundo, dos quais 10% no Brasil (Ibraf, 2004b).

Calcula-se que cerca de 20 espécies de tefritídeos são responsáveis pelos maiores danos causados à fruticultura mundial (Bateman, 1972). No Brasil, os tefritídeos ocupam uma posição de destaque entre as principais pragas da fruticultura brasileira. Mundialmente, representam o maior obstáculo ao livre trânsito de frutas no comércio internacional.

A expressão econômica das moscas-das-frutas pode ser refletida no comércio de “commodities” de frutíferas. O agronegócio mundial de frutas vem aumentando de maneira exponencial em relação à demanda por alimentos saudáveis e de qualidade em que o produto não ofereça perigo ao consumidor. As frutas atualmente fazem parte da dieta alimentar de muitos povos, por terem um sabor especial, baixo teor de calorias e gorduras, riqueza de vitaminas, sais minerais e fibra. Na Europa os adultos com mais de 50 anos consomem mais de 55 kg de frutas por ano e aqueles abaixo desta faixa etária consomem 45 kg em média (Fernandes, 1998).

A introdução de espécies exóticas dessas moscas às vezes dá-se pela dispersão natural, mas fundamentalmente através do transporte de frutos *in natura* de uma região para outra. Os estágios imaturos são facilmente transportados a longas distâncias em curto espaço de tempo (Carey & Dowell, 1989). A ausência de inimigos naturais e de outros competidores diretos pelo alimento, leva a um aumento na população do inseto introduzido dificultando os programas de erradicação. Um exemplo no país é a *Bactrocera carambolae*. Esta mosca-das-frutas entrou no estado do Amapá e, atualmente, através de um programa de contenção internacional ainda não atingiu importantes áreas do setor produtivo de frutas. A sua

erradicação não foi possível pela quantidade de plantas hospedeiras nativas e cultivadas que abrigam a espécie.

No final de 2001 e 2002, a Espanha, principal exportadora de cítricos *in natura* do mundo, não teve permissão para vender a tangerina para os EUA. No mesmo período o USDA encontrou, em diversos estados norte-americanos, a larva da mosca nas Tangerinas espanholas. A Argentina, que também tinha o direito de exportar limão para o país, não pode fazê-lo desde setembro do mesmo ano. Atualmente, manga, mamão e residualmente a uva são as únicas frutas que podem entrar no mercado norte-americano (FAO, 2004).

O impacto econômico das moscas-das-frutas pode ser exemplificado pelo governo dos EUA para o estado da Califórnia. Nas previsões oficiais, se os frutos não fossem comprados pelos países importadores devido à infestação da mosca-do-mediterrâneo, o estado perderia 35.000 empregos, a produção seria reduzida em US\$ 3,6 bilhões e o rendimento familiar em US\$ 939 milhões. A situação seria pior se todos os estados proibissem os frutos da Califórnia, o que resultaria em uma redução de mais de 132.000 empregos, US\$ 13,4 bilhões nas atividades econômicas e mais de US\$ 3,6 bilhões nos rendimentos familiares (Califórnia Department of Food na Agriculture, 2004).

2.3 Análise Faunística

Quando os primeiros estudos foram realizados sobre mosca-das-frutas no Brasil, os trabalhos limitavam-se apenas em registrar sua ocorrência. Logo em seguida passou-se à correlacionar as moscas e seus hospedeiros. A partir da década de 80 iniciaram-se as pesquisas sobre análise faunística das moscas-das-

frutas em determinadas regiões do Brasil. Ainda hoje as pesquisas sobre análise faunística de moscas-das-frutas, mesmo a despeito de sua importância para o controle desta praga, são escassas e limitam-se a trabalhos pioneiros, em algumas áreas do Brasil (Uramoto, 2002, Creão, 2003).

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

As informações sobre análise faunística de moscas-das-frutas são escassas na literatura e limita-se a alguns trabalhos realizados no Brasil (Canal *et al.*, 1998).

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

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

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

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

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

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

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

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

Uramoto (2002) em estudo de análise faunística de espécie de mosca-das-frutas em Piracicaba, São Paulo, assinalou 18 espécies de *Anastrepha*, constatando que *A. fraterculus* é a mais freqüente, 80,2% do total de fêmeas e também a mais constante, ocorrendo em 98,04% das amostras analisadas.

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

Em pomares da região oeste de Santa Catarina, Garcia *et al.* (2003) realizaram análise faunística para as espécies de mosca-das-frutas, coletadas com armadilhas tipo McPhail, em quatro municípios (Chapecó, Cunha Porã, São Carlos e Xanxerê). Coletaram 20 espécies de moscas-das-frutas, pertencentes a sete gêneros e verificaram diferença na diversidade entre municípios, sendo que *A. fraterculus* foi a mais abundante e a mais constante nos pomares estudados.

Em levantamentos utilizando frascos caça-moscas tipo McPhail, em pomares comerciais de goiaba, laranja doce e em pomares caseiros diversificados de quatro municípios da região noroeste fluminense, Ferrara *et al.* (2004a) identificaram 16 espécies, dentre estas, cinco espécies são registradas pela primeira vez no estado do Rio de Janeiro: *A. barbiellinii*, *A. bistrigata*, *A. manihoti*, *A. minensis* e *A. zenildae*, elevando o número de espécies de 21 (Aguiar-Menezes & Menezes, 2000) para 26 espécies no Estado.

Para a região amazônica os estudos sobre análise faunística são ainda mais escassos. O primeiro trabalho desenvolvido para a região Norte foi o de Silva (1993), que em estudo de levantamento e análise de tefritídeos em quatro locais do estado do Amazonas, identificou nove espécies de moscas-das-frutas e constatou que *A. obliqua* foi a espécie predominante e que *A. bahiensis* Lima e *A. turpiniae* (erroneamente citada como *A. fraterculus*) foram as mais freqüentes e dominantes.

Segundo Ronchi-Teles (2002) *A. obliqua*, *A. distincta* e *A. striata* são as espécies mais freqüentes e dominantes em seis municípios do estado do Amazonas. Creão (2003) constatou que a espécie *A. striata* foi a mais abundante, constante e freqüente para o estado do Amapá.

Thomazini *et al.* (2003) em levantamentos realizados no estado do Acre com armadilhas caça-moscas, obtiveram como espécie mais comum *A. obliqua* (Macquart) (98,8%). As outras espécies foram de ocorrência mais baixa: *A. striata* Schiner (0,9%), *A. distincta* Greene (0,2%), um exemplar de *A. leptozona* Hendel, um exemplar de *A. tumida* (primeiro registro na Amazônia brasileira), além de um exemplar não-identificado.

Bomfim *et al.* (2004a) em análises faunísticas realizadas no estado do Tocantins, obtiveram como mais freqüentes em Palmas *A. obliqua* (38,21%) e *A. distincta* (21,13%); em Porto Nacional, *A. obliqua* (64,99%); nas áreas de matas *A. distincta* e *A. obliqua* (29,09%) e nos pomares *A. obliqua* (69,73%) e *C. capitata* (15,85%).

2.4 Distribuição geográfica

As espécies de *Anastrepha* estão distribuídas por uma ampla faixa continental entre as latitudes 35° N a 35° S compreendendo uma grande diversidade de ambientes, desde o nível do mar até altitudes de mais de 3.000 m, de áreas de alta pluviosidade até áreas desérticas. A adaptação do gênero às condições que existem nessa faixa do continente americano é bem nítida e com peculiaridades que ainda são pouco compreendidas do ponto de vista ecológico (Malavasi *et al.*, 2000).

Endêmica do Novo Mundo, o gênero *Anastrepha* está estabelecido na América Central e do Sul, exceto no Chile, onde ocorre esporadicamente ao norte do deserto de Atacama na fronteira com o Peru e sul da Argentina, ocorrendo, ainda na maioria das ilhas do Caribe, México e Sul dos Estados Unidos (Norrbom & Foote, 1989; Hernández-Ortiz & Aluja, 1993; Malavasi *et al.*, 2000). No entanto, *Anastrepha*, gênero da região neotropical tem espécies na região Neártica (Zucchi, 1988). No Brasil, este gênero foi registrado em todos os Estados, embora não haja registros publicados para alguns deles (Malavasi *et al.*, 2000).

A distribuição e importância relativa das espécies de tefritídeos no Brasil e no continente americano variam acentuadamente. Essas variações refletem suas interações com o hospedeiro e sua ocorrência e adaptações que resultaram de contato com espécies competidoras e com as condições ambientais. O aumento da área cultivada de frutas em várias regiões poderá alterar em algumas décadas o atual quadro biogeográfico das moscas-das-frutas. A distribuição atual dos tefritídeos pode mudar em função de erradicações ou introduções de espécies (Malavasi *et al.*, 2000).

Os tefritídeos têm sua distribuição geográfica intimamente associada à ocorrência dos seus frutos hospedeiros, pelo fato das larvas se desenvolverem obrigatoriamente no interior dos mesmos, onde se alimentam (Malavasi *et al.*, 2000).

Em relação à espécie introduzida *C. capitata*, até a década de 80, estava aparentemente restrita às regiões Sul e sudeste do Brasil, sendo o estado da Bahia o seu limite de distribuição ao norte (Malavasi *et al.*, 1980; Nascimento & Zucchi, 1981). No entanto, sua ocorrência foi registrada no Rio Grande do Norte (Costa *et al.*, 1993), Rondônia (Ronchi-Teles & Silva, 1996), Maranhão (Ronchi-teles *et al.*, 1998), Pará (Silva *et al.*, 1998), Ceará (Sales & Gonçalves, 2000) e Pernambuco (Haji & Miranda, 2000), ampliando a sua área de distribuição por quase todos os Estados das regiões Norte e Nordeste. Além desta espécie, há um registro de *C. malgassa* no continente americano em Chapingo, México, entretanto, atualmente não tem sido detectada no Novo Mundo (Zucchi, 2001).

O gênero *Bactrocera* esta distribuída principalmente na Ásia tropical, Austrália e ilhas do Pacífico, com ocorrência secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa e norte da América do Sul. As espécies deste gênero são altamente invasoras, principalmente *B. dorsalis* (Malavasi *et al.*, 2000).

B. carambolae, a mosca-da-carambola, foi introduzida no Suriname provavelmente por turistas e comerciantes da Indonésia (Sauers-Muller, 1991). É a única espécie do gênero introduzida na América do sul e no Brasil foi detectada recentemente no município do Oiapoque, Amapá (Zucchi, 2000).

O gênero *Anastrepha* possui 201 espécies válidas e, com base principalmente em estudos de morfologia dos adultos, são separadas em 18 grupos. Entretanto, 35 espécies não se enquadram em nenhum dos 18 grupos. No Brasil ocorrem 94

espécies (46,7%) distribuídas em, pelo menos, 13 grupos (Norrbon *et al.*, 1999 Zucchi, 2000b, Uramoto, 2002).

O grupo *fraterculus* ocorre em todos os Estados brasileiros amostrados. Subseqüentemente, os grupos *serpentina* e *pseudoparallela* são os mais constantes nas diferentes regiões do Brasil, enquanto o grupo *punctata* restringe-se apenas aos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio Grande do Sul. Os estados de São Paulo e da Bahia são, os que apresentam maior diversidade de espécies, onde ocorrem 13 a 12 grupos, respectivamente, seguidos por Amazonas, Mato grosso do Sul e Minas Gerais com 11 grupos em cada Estado (Uramoto, 2002). Evidentemente que estes dados são relativos, uma vez que se baseiam no esforço de coleta que variam de um Estado para o outro no Brasil.

Há uma extensa literatura sobre levantamentos das espécies de *Anastrepha*, os quais contribuíram para os estudos de diversidade e distribuição geográfica: Argentina (Blanchard, 1961), Peru (Korytkowki & Ojeda, 1968 e 1969; Cuculiza & Torres, 1975), Venezuela (Caraballo, 1981), México (Aluja *et al.*, 1987 e 1996; Malo *et al.*, 1987; Hernández-Ortiz, 1992), Guatemala (Eskafi & Cunnigham, 1987), Costa Rica (Jiron *et al.*, 1988; González *et al.*, 1988), Cuba (Fernandez *et al.*, 1997).

No Brasil foram realizados levantamentos em quase todos os Estados: Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Acre e Tocantins (Zucchi, 1989; Couturier *et al.*, 1993; Silva, 1993; Ronchi-Teles *et al.*, 1995; Ronchi-Teles *et al.*, 1996; Zucchi *et al.*, 1996; Silva & Ronchi-Teles, 2000; Ronchi-Teles, 2002; Creão, 2003; Thomazini *et al.*, 2003; Bomfim *et al.*, 2004b; Amorim *et al.*, 2004), Maranhão (Oliveira *et al.*, 2000), Piauí (Menezes *et al.*, 2000), Ceará (Sales & Gonçalves, 2000; Moura *et al.*, 2004), Rio Grande do Norte (Nascimento *et al.*, 1993; Araújo *et al.*, 2000; Araújo *et al.*, 2004), Paraíba (Araújo *et al.*, 2000a), Pernambuco (Haji &

Miranda, 2000), Bahia (Nascimento & Carvalho, 2000;), Alagoas (Malavasi *et al.*, 1980), Sergipe (Malavasi *et al.*, 1980), Mato Grosso e Mato grosso do Sul (Uchôa, 1999; Uchôa & Zucchi, 2000; Uchôa *et al.*, 2003; Nicácio & Uchôa-Fernandes, 2004; Moroni *et al.*, 2004; Rodrigues *et al.*, 2004), Goiás (Veloso *et al.*, 2000), Espírito Santo (Martins *et al.*, 2000), Rio de Janeiro (Aguiar-Menezes, 2000; Aguiar-Menezes & Menezes, 2000, Ferrara *et al.*, 2004a e 2004b), Minas gerais (Alvarenga *et al.*, 2000), Paraná (Fehn, 1981) Santa Catarina (Nora *et al.*, 2000), São Paulo (Souza Filho, 1999; Souza Filho *et al.*, 2000) e Rio Grande do Sul (Canal *et al.*, 1993; Kovaleski, 1997; Kovaleski *et al.*, 1999; Kovaleski *et al.*, 2000, Filho *et al.*, 2004).

No Rio Grande do Norte, 13 espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* foram capturadas em armadilhas McPhail (Araújo *et al.*, 2000b).

No Recôncavo Baiano, Nascimento & Zucchi (1981) coletaram 21 espécies de mosca-das-frutas, Martins *et al.* (2000) coletaram 23 espécies de *Anastrepha* no Espírito Santos.

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

Para doze municípios do estado do Amazonas, cinco de Rondônia, cinco do Amapá, quatro em Roraima e um à Oeste do estado do Mato Grosso, foram identificadas 27 espécies de *Anastrepha*, sendo, nove espécies registradas pela primeira vez para região amazônica e sete delas são espécies novas (Ronchi-Teles, 2002).

Thomazini *et al.* (2003) registraram a presença do gênero *Anastrepha* no estado do Acre. Ronchi-Teles *et al.* (1996) registraram espécies de moscas-das-

frutas para os estados de Roraima e Amapá. O gênero *Hexachaeta*, sem importância econômica, foi registrado pela primeira vez ampliando a lista da família Tephritidae no Amapá (Creão, 2003).

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

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

Amorim *et al.* (2004) registraram para quatro municípios do estado de Roraima oito espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835); *A. flavipennis* (Greene, 1934); *A. serpentina* (Wiedemann, 1830); *A. atrigona* (Hendel,1914); *A. distincta* (Greene, 1934); *A. striata* (Schiner, 1868); *Anastrepha* sp.1 e *Anastrepha* sp.2.

2.5 Plantas Hospedeiras

Os levantamentos das espécies de mosca-das-frutas e suas plantas hospedeiras enquadram-se entre os estudos fundamentais para melhor compreensão desse grupo de insetos. Segundo Norrbom (1985), citado por Uramoto (2002), o gênero *Anastrepha* não é suficientemente antigo para ter coevoluído com as suas plantas hospedeiras. Entretanto, sugeriu que as associações com plantas hospedeiras estão parcialmente relacionadas filogeneticamente dentro do gênero.

Para Selivon (2000) muitas vezes é difícil fazer uma correlação, por exemplo, entre os grupos de espécies de *Anastrepha* propostos por Norrbom & Kim (1988) e suas plantas hospedeiras primárias, uma vez que grande parte dos dados disponíveis se refere a hospedeiros não-nativos, frutos exóticos, utilizados pelas espécies de importância econômica.

Apesar de as relações das espécies de *Anastrepha* com seus hospedeiros não serem satisfatoriamente conhecidas, a especificidade entre certas espécies e suas plantas hospedeiras é uma característica marcante, como o grupo *pseudoparallela* associada quase exclusivamente ao gênero *Passiflora* (Passifloraceae) e as espécies dos grupos, *serpentina*, *daciformis*, *dentada*, *robusta* e *leptozona* à família Sapotaceae (Norrbom, 1985). Outras espécies são consideradas polífagas e atacam plantas de diferentes espécies e famílias, como *A. fraterculus*, *A. suspensa*, *A. ludens* e *A. obliqua* (Malavasi *et al.*, 1980; Norrbom & Kim, 1988; Zucchi, 1988; Silva *et al.*, 1996).

Os dados sobre a associação de espécies de *Anastrepha* e as plantas hospedeiras são escassas na literatura. Segundo Norrbom & Kim (1988), há registro de plantas hospedeiras para apenas 39% das espécies de *Anastrepha*. Além disso, aproximadamente 70% dos registros de hospedeiros correspondem às sete espécies importantes economicamente (Norrbom, 1985).

Zucchi (2000a) elaborou uma lista de hospedeiros das espécies de *Anastrepha* assinaladas no Brasil, com as respectivas referências, onde não são conhecidos os hospedeiros para 53 (56%) das espécies brasileiras de *Anastrepha*, tendo em vista que os levantamentos são realizados principalmente com atrativos alimentares em frascos caça-mosca.

Dentre as 41 espécies de *Anastrepha* (44%) com hospedeiros conhecidos, há 19 espécies (20%) em que apenas um único hospedeiro é conhecido. As espécies mais polífagas são *A. fraterculus*, desenvolvendo-se em 67 espécies de hospedeiros, e *A. obliqua*, que se desenvolve em 28 (Malavasi & Zucchi, 2000). No Brasil os hospedeiros das espécies de *Anastrepha* pertencem a 31 famílias botânicas. Dentre as espécies de *Anastrepha* com hospedeiros conhecidos, 37% criam-se em frutos da família Myrtaceae e 24 % em Sapotaceae. Para 10 famílias de frutíferas (11%), uma única espécie de *Anastrepha* está associada (Malavasi & Zucchi, 2000).

Em levantamentos realizados em Manaus e Iranduba no Amazonas, com 35 espécies de frutos pertencentes a 17 famílias botânicas, Silva (1993) não obteve nenhuma mosca-das-frutas (Tephritidae) em sete espécies. A família Myrtaceae foi a que apresentou maior número de frutos infestados (11), seguida de Anacardiaceae (3) e Fabaceae (3).

Algumas espécies de mosca-das-frutas que ocorrem na Amazônia apresentam alto nível de especificidade hospedeira, com acentuada preferência por determinadas espécies e famílias botânicas (Silva & Ronchi-Teles, 2000). Nota-se que *A. turpinae*, nas condições do Amazonas, ocorre exclusivamente em frutos de castanhola (*Terminalia catappa*; Combretaceae) na área urbana de Manaus (Maricaua & Silva, 1997, como *A. fraterculus*). Outras espécies de *Anastrepha* infestam algumas espécies de frutos, nativos ou exóticos, de forma específica: *A. bahiensis*, em mapati (*Pouroma cecropiaefolia*, Cecropiaceae), *A. antunesi* em taperebá (*Spondias mombin*, Anacardiaceae), *A. distincta* em ingá (*Ingá* spp, Fabaceae) *A. striata*, em goiaba (*Psidium guajava*, Myrtaceae) e araçá-pêra (*Psidium acutangulum*, Myrtaceae), *A. manihoti*, em mandioca (*Manihot esculenta*,

Euphorbiaceae) e *A. coronilli*, em goiaba-de-anta (*Bellucia grossularioides*, Melastomataceae) (Silva, 1993; Ronchi-Teles *et al.*, 1996; Ronchi-Teles, 2002).

Em função desse alto grau de especificidade é possível admitir que algumas dessas espécies de tefritídeos podem ser usadas como importantes indicadores biológicos da presença de determinadas famílias botânicas em vários ecossistemas da Amazônia.

Os levantamentos baseados em coletas de frutos no Brasil foram intensificados nas últimas décadas, sobretudo devido a importância de se conhecer a associação com os frutos hospedeiros, tanto para estudos de biologia e ecologia de moscas-das-frutas, como para programas de manejo de pragas. Esses tipos de associações, aliadas à ampla distribuição geográfica que apresentam, tornam os tefritídeos e, em especial, as espécies do gênero *Anastrepha* um bom material para o estudo das interações inseto-plantas (Selivon, 2000; Uramoto, 2002).

Tregue-Costa & Ronchi-Teles (2004) registraram pela primeira vez frutos de *Pouteria durlandii*, da família Sapotaceae, como hospedeiro para a espécie *A. atrigona*, espécie endêmica da região amazônica.

Nicácio & Uchôa-Fernandes (2004) em levantamentos em plantas hospedeiras do Pantanal sul-matogrossense, registraram pela primeira vez hospedeiros para *A. alveatoides* (*A. americana*), *A. hastata* (*Cheiloclinium cognatum*) e *A. undosa* (*Pouteria glomerata*).

Machado *et al.* (2004) em levantamentos de moscas frugívoras criadas de hospedeiros do Pantanal de Corumbá, Divisa Brasil-Bolívia, tiveram como primeiro registro para a região de *A. leptozona*, *A. obliqua* e *A. serpentina* no hospedeiro *Allibertia* sp. (Rubiaceae) e de *A. serpentina* em serigüela, *Spondias purpurea*, (Anacardiaceae).

Em 20 frutos pertencentes a 18 famílias botânicas, coletados na reserva Florestal Azulão no município de Dourados, MS, Moroni *et al.*, (2004) obtiveram como primeiro registro *A. turpiniae* e *A. fraterculus* em frutos de *Jacaratia heptaphylla* (Caricaceae); *C. capitata* e *Neosilba* sp. e *A. fraterculus* em *Chrysophyllum gonocarpum* (Sapotaceae).

Uma lista de hospedeiros das espécies de *Anastrepha* assinaladas para Amazônia brasileira, foi elaborada por Silva (1993), Silva *et al.*, 1996, Zucchi *et al.*, 1996, Silva & Ronchi-Teles (1999), Ronchi-Teles (2002) e Silva & Ronchi-Teles (2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área de estudo

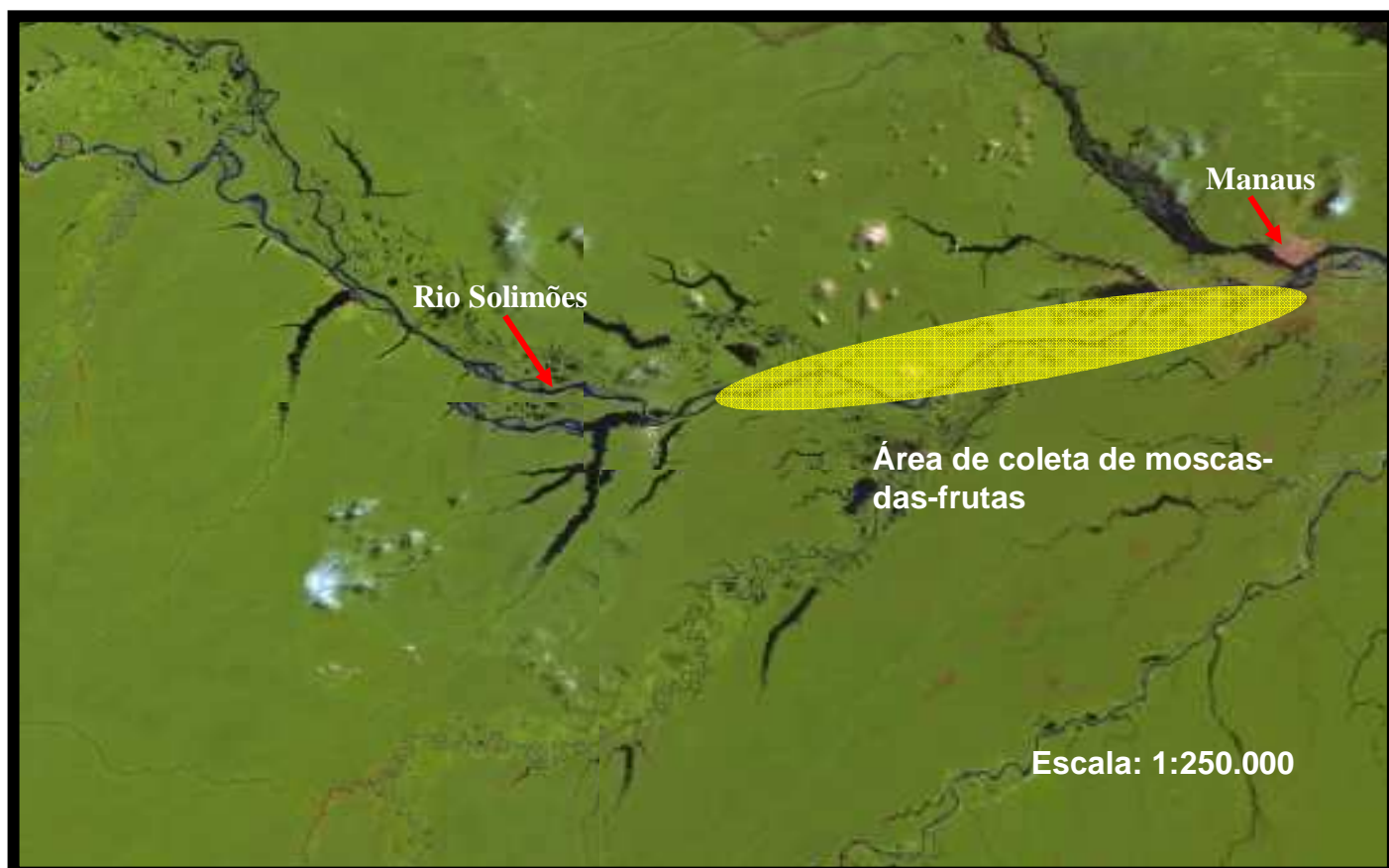
Os estudos foram realizados em duas meso regiões do Rio Solimões no estado do Amazonas.

3.1.1 Médio Rio Solimões

Os levantamentos de campo foram conduzidos entre as coordenadas 03°17'17" a 04°05'11" S / 60°04'43" a 63°32'37" W, em 10 pontos, partindo da Ilha do Baixio em Iranduba-AM ao Lago Aruã em Coari-AM no Médio Rio Solimões, Amazonas. As coletas foram divididas em quatro etapas, correspondendo aos períodos de 27 de fevereiro a 10 de março de 2004, 1ª etapa; 25 de junho a 7 de julho de 2004, 2ª etapa; 25 de setembro a 7 de outubro de 2004 correspondendo a

3ª etapa e de 4 a 16 de dezembro de 2004 correspondendo a 4ª etapa, abrangendo os períodos de maior e menor precipitação pluviométrica.

Os locais foram: Ilha do Baixio, Comunidade de Santa Luzia ($03^{\circ} 17' 17''$ S / $60^{\circ} 04' 43''$ W), Costa do Pesqueiro, Manacapuru ($03^{\circ} 20' 54''$ S / $60^{\circ} 35' 62''$ W), Resseca do Iauara, Anamá ($03^{\circ} 36' 37''$ S / $61^{\circ} 17' 23''$ W), Lago Samaúma, Comunidade Terra Nova, Anori ($03^{\circ} 50' 32''$ S / $61^{\circ} 39' 45''$ W), Lago Campina, comunidade do Matrinxã, Codajás ($03^{\circ} 46' 32''$ S / $62^{\circ} 21' 56''$ W), Lago Maracá, comunidade Lauro Sodré, Coari (03.85794° S / 62.59107° W), Lago Poraquê, Coari ($03^{\circ} 57' 47''$ S / $63^{\circ} 08' 55''$ W) e Lago Aruã, Coari ($04^{\circ} 57' 47''$ S / $63^{\circ} 08' 55''$ W) (Figura 1A).



Fonte: EMBRAPA

Figura 1. A. Imagem de satélite da região do Médio Rio Solimões - AM, onde foram realizadas as coletas de fevereiro a dezembro de 2004.

3.1.2 Alto Rio Solimões

Outra etapa do estudo foi conduzida na região do Alto Rio Solimões, o local de estudos é formado por seis áreas amostrais denominadas janelas (ou grids) (janela 1 a 6) com aproximadamente 8,4 hectares, situadas no município de Benjamin Constant, a noroeste do estado do Amazonas, próximo a fronteira com Peru e Colômbia entre as coordenadas geográficas $4^{\circ} 20'$ e $4^{\circ} 26'$ sul e $69^{\circ} 36'$ e $70^{\circ} 2'$ Oeste (Figura 20), envolvendo 4 localidades: comunidades de Guanabara I ($4^{\circ} 24' 37''$ S / $69^{\circ} 54' 36''$ W), Guanabara II ($4^{\circ} 25' 39''$ S / $69^{\circ} 54' 26''$ W) Nova Aliança ($4^{\circ} 23' 42''$ S / $70^{\circ} 01' 10''$ W) e sede municipal de Benjamin Constant ($4^{\circ} 21' 20''$ S / $69^{\circ} 36' 04''$ W). As coletas foram realizadas no período de fevereiro a maio. Estas comunidades distam entre si cerca de 40km.

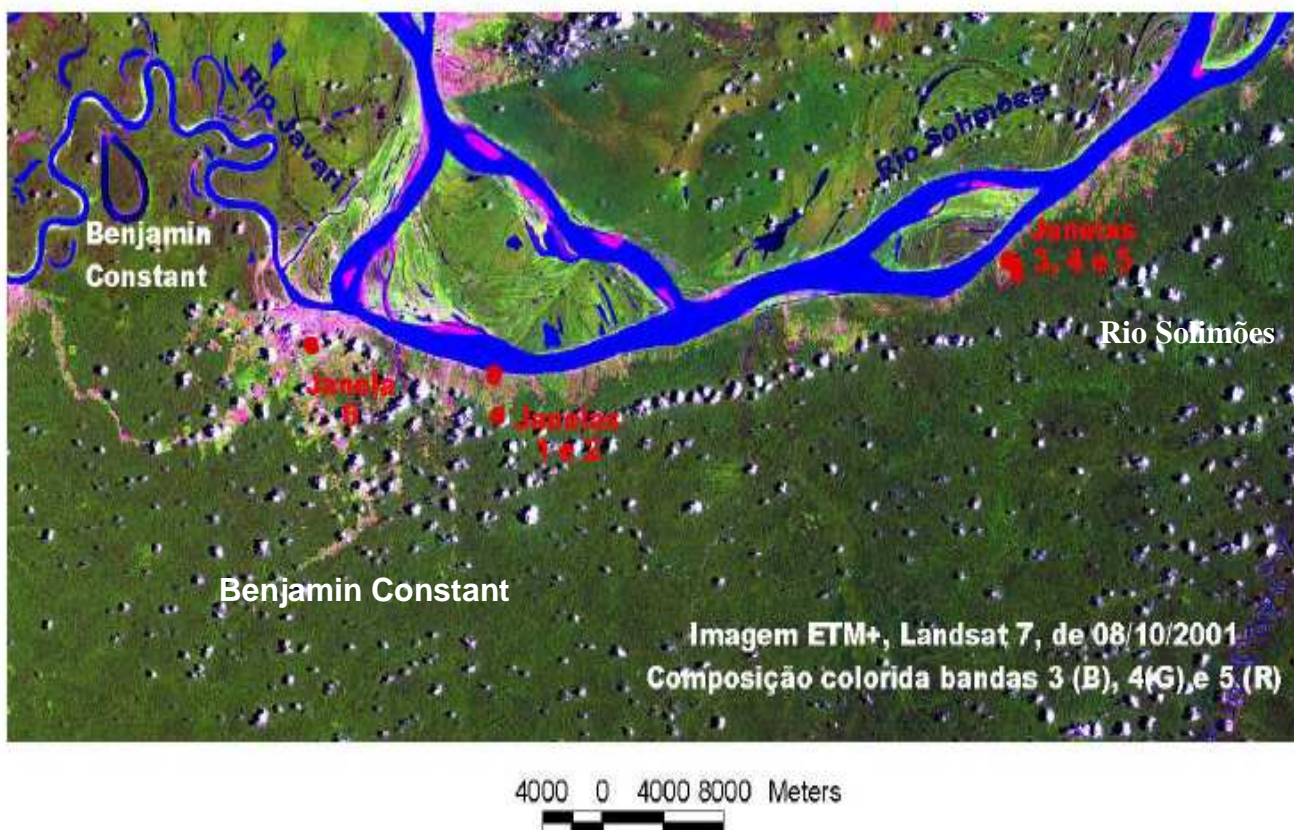


Figura 1. B. Imagem de satélite da meso região do Alto Rio Solimões - AM, onde foram realizadas as coletas de moscas-das-frutas de fevereiro a maio de 2004

Nas seis janelas foram dispostas 12 armadilhas caça-mosca, sendo 2 por janela, distantes, de modo geral 200m entre si, de forma a representar os principais usos e cobertura da terra na região, que foram: Floresta primária, floresta secundária em estágio inicial de regeneração (capoeira nova), roça de mandioca, Quintais Agroflorestais e pastagens. Para a caracterização do uso da terra nos pontos amostrais (localização determinada através de coordenadas GPS) foi realizado um trabalho de campo visando à descrição das práticas culturais empregadas e do histórico do uso das áreas.

A região é predominantemente coberta por florestas, sendo que a ocupação antrópica restringe-se às áreas de terra firme. As florestas secundárias (capoeira), com tempo de regeneração entre 1 a 12 anos, em sua maioria são áreas em descanso de sistemas de cultivo itinerante, em que as principais culturas são de mandioca e a banana, geralmente cultivadas simultaneamente em pequenas áreas, menores que 1 hectare. Esse sistema é desenvolvido na região por comunidades indígenas e de ribeirinhos. As áreas de roça de mandioca são os sistemas de produção utilizados para a produção de farinha para comercialização e consumo. Outros sistemas de produção, comumente desenvolvidos por essas populações, são os Quintais Agroflorestais, em que se cultivam principalmente espécies frutíferas arbóreas em pequenas glebas. Em ambos os casos as práticas culturais são similares, não há uso de insumos e o desmatamento e a capina são realizadas manualmente. As áreas de pastagens, embora extensas, não predominam na paisagem local. Elas estão restritas às proximidades da cidade de Benjamin Constant e foram implantadas nos anos 70.

3.2 Caracterização das regiões do Médio e Alto Rio Solimões:

As coletas foram realizadas na região do Médio e Alto Rio Solimões no Amazonas, em áreas de pequenas comunidades ribeirinhas, localizadas numa faixa de terra de 500m de largura, tendo como limite o rio Solimões e a floresta primária. Nesta faixa de terra os ribeirinhos cultivam árvores frutíferas para consumo e comercialização, “Roças de Mandioca” para sua subsistência e plantio de malva para produção de fibra. Os sistemas de produção agrícola são caracterizados por Quintais Agroflorestais com cultivo de inúmeras plantas hospedeiras primárias de mosca-das-frutas como: laranja, acerola, goiaba, goiaba de anta, carambola, taperebá, maracujá, mandioca, ingá, mapati, mari-mari, abiu, manga, sapota, macambu, jambo, araçá, etc., além dos hospedeiros silvestres.

3.3 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas com armadilhas

As coletas de moscas-das-frutas foram realizadas com armadilhas caça-moscas tipo McPhail (plástica) instaladas nos pontos georreferenciados, variando de dois a seis por ponto. Estas foram instaladas nas árvores constituintes dos Quintais Agroflorestais presentes nas comunidades próximas aos pontos de coleta, a uma altura de dois metros do solo, no sentido Leste-Oeste, distante 200 metros umas das outras.

A localização das armadilhas foi devidamente georreferenciada com auxílio de GPS, sendo registrada as coordenadas geográficas e identificação das espécies de plantas que faziam parte dos Quintais Agroflorestais.

As armadilhas McPhail continham no seu interior 300 ml de suco de maracujá a 10% e açúcar a 10% como atrativo.

Registros das coordenadas, localização e as espécies de plantas frutíferas presentes foram realizados (Tabela 1).

Após triagem das moscas-das-frutas em relação aos demais grupos taxonômicos capturados nas armadilhas, estas eram colocadas em frascos de vidro de 50 ml, contendo álcool 70%, devidamente etiquetados, sendo posteriormente transferidas para o Laboratório de Entomologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Na região do Alto Rio Solimões as armadilhas foram distribuídas nas 3 comunidades no total de 12 unidades, contendo no seu interior 300 ml de suco de maracujá a 10% e açúcar a 10% como atrativo, sendo renovado a cada 5 dias.

No laboratório de Entomologia da FCA/UFAM os espécimes de moscas-das-frutas capturados foram tabulados, registrados e sexados com base na observação do acúleo. A identificação taxonômica das espécies de tefritídeos baseou-se no exame ventral do ovipositor em microscópio, estereoscópio com aumento de 40 X ou montados em lâminas para o exame sob microscópio de luz (100X), procedendo a extroversão do acúleo, com o auxílio de estiletos e pinças.

3.4 Identificação das espécies

A identificação de *Anastrepha* foi baseada nas fêmeas, observando-se o padrão alar, coloração do corpo, mesonoto, mediotergito, abdome e baseada principalmente, nas características morfológicas do ápice do acúleo utilizando-se

chaves de identificação (Steyskal, 1977b; Silva, 1993; Ronchi-Teles, 2002; Zucchi, 2000).

Os espécimes *voucher* foram depositados na coleção do Laboratório de Entomologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias da UFAM, Manaus, AM.

3.5 Coleta de frutos

Com o objetivo de assinalar as relações das espécies de *Anastrepha* com os seus hospedeiros, coletaram-se frutos aleatoriamente, nos Quintais Agroflorestais e plantios comerciais nas comunidades visitadas. Os frutos foram coletados diretamente nas árvores ou recém-caídos no solo.

Os frutos coletados foram separados por espécie, acondicionados em sacos plásticos e transportados em caixa isotérmica para o Laboratório de Entomologia Agrícola da FCA/UFAM. Em seguida, foram individualizados em recipientes plásticos, devidamente etiquetados contendo uma camada de vermiculita e telados para obtenção de adultos de moscas-das-frutas e possíveis parasitóides. Diariamente esses recipientes foram examinados até a completa emergência dos adultos. Os espécimes obtidos foram quantificados, sendo as fêmeas mantidas em frascos de vidros, devidamente etiquetadas, contendo álcool 70% para posterior identificação das espécies.

Nesse estudo, analisou-se apenas o aspecto qualitativo da relação fruto e espécie de tefritídeo, de modo que os índices de infestação dos frutos não foram estabelecidos.

Tabela 1. Coordenadas, localização e espécies de plantas presente em cada ponto de coleta nas regiões do Alto e Médio Solimões.

Localidade	Coordenadas		Componente florística num raio de 200m das armadilhas
	S	W	
Ilha do Baixo	3° 17' 17"	60° 04' 43"	Várzea baixa, vegetação aquática
Costa do Pesqueiro	3° 20' 54"	60° 35' 62"	Goiaba, taperebá, citrus, banana, e ingá-cipó
	3° 20' 33"	60° 35' 62"	Quintal Agroflorestal, com graviola, mandioca, goiaba, Mamão e maracujá
	3.34256 ⁰	60.62032 ⁰	Goiaba, cajú e ingá-cipó
	3.34414 ⁰	60.61933 ⁰	cajurana (arnacadiaceae) murтинha (myrtaceae)
	3.34323 ⁰ 3.34266 ⁰	60.62291 ⁰ 60.61644 ⁰	goiaba, ingá-cipó, manga, cupuaçu, laranja, mamão, mandioca, banana cupuaçu, goiaba, pimenta, banana, jambo
Costa do Paratari II	3.34222 ⁰	60.93418 ⁰	Quintal Agroflorestal, cupuaçu, mandioca, goiaba e laranja
	3.57995 ⁰	60.93222 ⁰	ingá, maracujá, jenipapo, goiaba, banana
	3.58153 ⁰	60.93202 ⁰	goiaba, ingá-cipó, manga, caju, jenipapo
	3.58449 ⁰	60.93813 ⁰	pasto, manga, goiaba, graviola, jenipapo
Ressaca do Iauara	3° 36' 37"	61° 17' 23"	plantio de malva, mandioca, goiabeira, taperebá, manga
	3.60678 ⁰	61.29812 ⁰	Floresta de várzea alta
comunidade Terra Nova	3.84441 ⁰	61.66508 ⁰	Floresta primária
	3° 50' 32"	61° 39' 45"	Plantio de malva, mandioca, goiaba, taperebá, manga, cacau
	3.84353 ⁰	61.66689 ⁰	Capoeira média
Comunidade Matrinxã	3° 46' 32"	62° 21' 56"	Plantio de malva, taperebá, mandioca
	3.77259 ⁰	62.36945 ⁰	Capoeira baixa
Lauro Sodré	3.85784 ⁰	62.59039 ⁰	abiú, cupuaçu, cacau, banana, manga, lima, taperebá, caju, pupunha, mandioca, ingá-cipó

Tabela 1. Coordenadas, localização e espécies de plantas presente em cada ponto de coleta nas regiões do Alto e Médio Solimões.

Localidade	Coordenadas		Componente florístico num raio de 200m das armadilhas
	S	W	
	3.85769 ⁰	62.58903 ⁰	manga, abacate, caju, goiaba, abiú, coco, ingá-cipó
	3.85591 ⁰	62.58919 ⁰	goiaba, cacau, caju, pasto
Lago Puraquê	3.96531 ⁰	63.14828 ⁰	goiaba, manga, taperebá
	3.96353 ⁰	63.14911 ⁰	goiaba, manga, caju, taperebá, pasto
Guanabara	4 ⁰ 24' 37"	69 ⁰ 54' 36"	mandioca, ingá-cipó, ingá-açu, banana, mapati, mari, pupunha, goiaba
	4 ⁰ 24' 26"	69 ⁰ 54' 26"	mapati, goiaba, citrus, manga, café, macambu, ingá, sapota, abiú, jambo, aração-boi, cajú, mari
	4 ⁰ 25' 37"	69 ⁰ 54' 19"	Floresta primária
	4 ⁰ 25' 39"	69 ⁰ 54' 26"	Floresta primária
Benjamin Constant	4 ⁰ 23' 42"	70 ⁰ 01' 10"	Não realizou levantamento
	4 ⁰ 23' 38"	70 ⁰ 01' 01"	Não realizou levantamento
Nova Aliança	4 ⁰ 21' 20"	69 ⁰ 36' 04"	mandioca, banana, capoeira baixa
	4 ⁰ 21' 31"	69 ⁰ 35' 59"	mandioca e capoeira média
	4 ⁰ 21' 12"	69 ⁰ 36' 22"	banana, mandioca, ingá-cipó
	4 ⁰ 21' 5"	69 ⁰ 36' 16"	ingá-cipó, abiú, mapati, pupunha, banana
	4 ⁰ 21' 14"	69 ⁰ 36' 11"	goiaba, ingá-cipó, mamão, mandioca

3.6 Medidas da Fauna

A análise faunística é utilizada para entender as relações entre as comunidades de moscas-das-frutas e estas com o ambiente, podendo fornecer informações para o manejo dessas pragas (Silveira Neto *et al.*, 1976).

Para fins de comparação das populações das espécies coletadas em armadilhas tipo McPhail com atrativo alimentar, nos diferentes locais de coleta do Médio e Alto Rio Solimões e caracterização das comunidades, foram analisados alguns índices faunísticos como: freqüência, constância, abundância, riqueza, através das fórmulas propostas por Silveira Neto *et al.* (1976).

3.6.1 Caracterização das comunidades

3.6.1.1 Freqüência:
$$p_i = \frac{n_i \cdot 100}{N}$$

onde n_i : número de indivíduos da espécie i e N : total de indivíduos da amostra. É a proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra.

3.6.1.2 Constância:
$$C = \frac{p \cdot 100}{N}$$

Onde p : número de amostra com a espécie e N ; número total de amostras tomadas. Para o cálculo da constância calculou-se a porcentagem de localidades ou

amostras, onde é encontrada determinada espécie pelo número total das localidades amostradas ou amostras (Watanabe, 1997).

Classificação das espécies quanto a Constância:

- Espécie constante (W): presente em mais de 50% das amostras
- Espécie acessória (Y): presente em 25-50% das amostras
- Espécie acidental (Z): presente em menos de 25% das amostras.

3.6.1.3 Abundância

A abundância relativa é definida pela razão entre a abundância absoluta de uma espécie e a somatória das abundâncias de todas as espécies presentes na mesma área (Watanabe, 1997).

3.6.1.4 Número de espécies dominantes

Uma espécie é considerada dominante quando apresenta frequência superior a $1/S$, onde **S** é o número total de espécies na comunidade

3.6.1.5 Índice de Diversidade

É a relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de uma comunidade. Expressa a diversidade de espécies de um ecossistema. Este índice será calculado pela fórmula proposta por Margalef citado por Silveira Neto *et al.* (1976).

$\alpha = \frac{S}{n} - 1$ α – índice de diversidade

In N S – número de espécies coletadas
 In – logaritmo neperiano
 N – número total de exemplares coletados na área amostra

Para o cálculo do índice de diversidade das moscas-das-frutas foram usados apenas os exemplares fêmeas, visto que a taxonomia das fêmeas esta calcada na genitália.

3.6.1.6 Índice de Shannon:
$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln p_i)$$

Onde p_i : freqüência de cada espécie, para i variando de 1 a S (Riqueza)

Mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um individuo escolhido, ao acaso, de uma amostra com **S** espécies e **N** indivíduos. Quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e portanto, de diversidade da amostra baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior for o valor do índice.

3.6.1.7 Índice de Simpson:
$$\lambda = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Onde p_i : proporção de cada espécie, para i variando de 1 a S (Riqueza) e p_i : freqüência da espécie i .

É um índice de dominância e reflete a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertençam à mesma espécie. Este índice varia de 0 a 1 e quanto mais alto o valor do índice de Simpson, maior a probabilidade de ambos serem da mesma espécie, ou seja maior a dominância e menor a diversidade.

3.7 Delimitação das Comunidades

3.7.1 Similaridade

O Índice de similaridade entre cada comunidade foi estimado usando o coeficiente de percentagem de similaridade (Coeficiente de Renkonen). Este coeficiente varia de 0 (completamente dissimilar) a 100 (completamente similar).

A análise das matrizes foi realizada com o auxílio do programa Statistical 6.0. Para os cálculos dos parâmetros de caracterização e delimitação das comunidades, utilizou-se o programa estatístico Ecological Methodology versão 5.1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento das espécies de *Anastrepha* no Alto e Médio Rio Solimões

Nos levantamentos realizados no Alto e Médio Rio Solimões, foram coletados 600 exemplares de *Anastrepha*, (329 fêmeas e 271) machos com razão sexual de (rs) 0,55. As fêmeas do gênero *Anastrepha* identificadas estão distribuídos em 13 espécies, coletadas em armadilhas e diretamente nos frutos hospedeiros: *Anastrepha striata* Schiner, 1868; *A. antunesi* Lima, 1938; *A. obliqua* (Maquart, 1835); *A. bahiensis* Lima, 1937; *A. serpentina* (Wied., 1830); *A. leptozona* Hendel, 1914; *A. distincta* Greene, 1934; *A. flavipennis* Greene, 1934; *A. turpiniae* Stone, 1942; *A. dissimilis* Stone, 1942; *A. manihoti* Lima, 1934; *A. fenestrata* Lutz & Lima 1918; *A. belenensis* Zucchi, 1979; e 10 morfotipos, provavelmente espécies novas

(Figura 2.). O maior número de indivíduos coletados foram de *A. striata* (146), seguido de *A. obliqua* (78) e *A. bahiensis* (46).

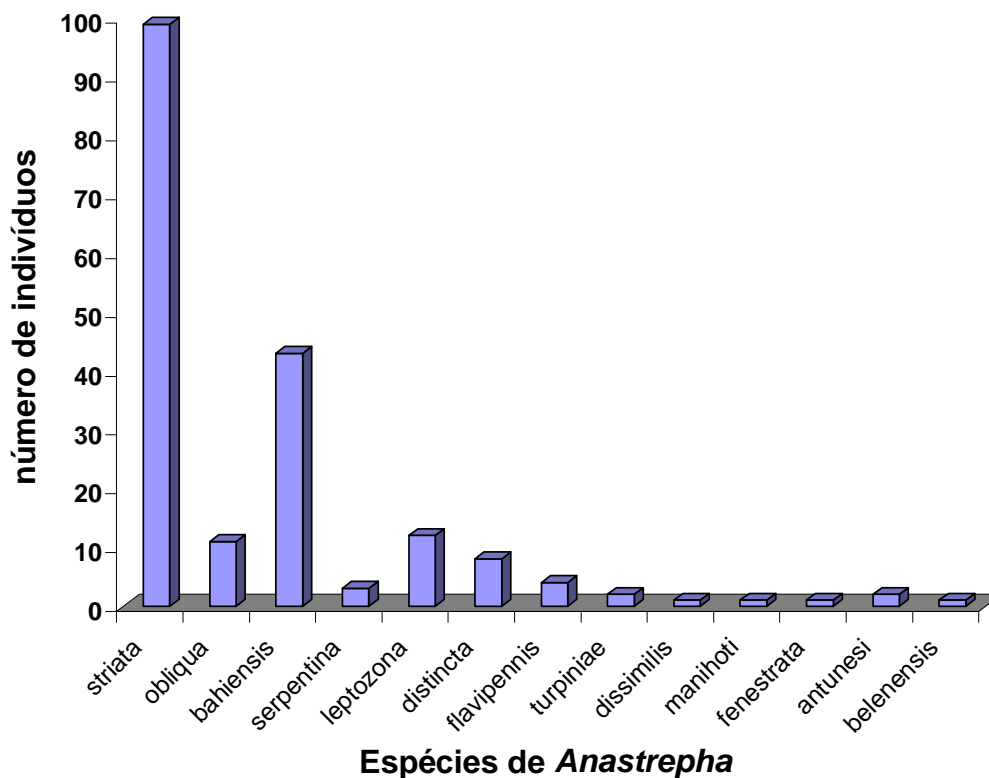


Figura 2. Total de espécies de *Anastrepha* coletadas na região do Alto e Médio Rio Solimões, de fevereiro a dezembro de 2004.

Das 13 espécies de *Anastrepha* identificadas, 11 pertencem a sete grupos, segundo a classificação de Norrbom *et al.* (1999). O grupo *fraterculus* foi o mais representativo com um total de cinco espécies. O índice de Margalef (3,43) registrados para a região do Alto e Médio Rio Solimões foram relativamente altos, quando comparados às riquezas específicas e aos índices de Margalef obtidos em levantamentos conduzidos em outras regiões brasileiras (Canal, 1997; Canal *et al.*, 1998; Araújo *et al.*, 2000; Martins *et al.*, 2000; Veloso *et al.*, 2000; Uchoa-Fernandes *et al.*, 2003; Garcia *et al.*, 2003), demonstrado ser uma região de alta diversidade de *Anastrepha*.

Tabela 2. Correspondentes grupos e índices faunísticos das espécies de *Anastrepha* capturados em armadilhas McPhail no Alto e Médio Rio Solimões, de fevereiro a dezembro de 2004.

Grupo	Espécies
<i>robusta</i>	<i>A. fenestrata</i>
<i>leptozona</i>	<i>A. leptozona</i>
<i>fraterculus</i>	<i>A. bahiensis</i>
	<i>A. distincta</i>
	<i>A. obliqua</i>
	<i>A. turpiniae</i>
	<i>A. antunesi</i>
<i>spatulata</i>	<i>A. manihoti</i>
<i>pseudoparallela</i>	<i>A. dissimilis</i>
<i>serpentina</i>	<i>A. serpentina</i>
<i>striata</i>	<i>A. striata</i>
Índice de Simpson	0,725
Índice de Shannon	2,517
Índice de Margalef	3,43

Aproximadamente 52% das espécies já conhecidas para o estado do Amazonas foram detectadas neste estudo, sendo dez morfotipos. Registrou-se pela primeira vez as espécies *A. belenensis* e *A. dissimilis*, aumentando assim para 44 o número de espécies registradas para o Amazonas.

Para o Amazonas, Silva *et al.* (1996) constataram a presença de nove espécies de *Anastrepha* em 35 frutos hospedeiros. Enquanto Ronchi-Teles (2002) registrou 27 espécies de *Anastrepha* para região amazônica, sendo nove registros novos, em um levantamento realizado em 26 municípios da região Norte.

Creão (2003) registrou para o estado do Amapá sete espécies de *Anastrepha*: *A. turpiniae*, *A. distincta*, *A. leptozona*, *A. striata*, *A. serpentina* e *A. antunesi*. Amorim

et al. (2004) registraram oito espécies de *Anastrepha* em quatro municípios de Roraima.

Tregue-Costa (2004) em levantamentos com armadilha McPhail na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, coletou 31 exemplares de *Anastrepha*, pertencentes a oito espécies.

Uramoto *et al.* (2004) em levantamento de tefritídeos no Suriname e no estado do Amapá utilizando armadilha tipo Jackson e McPhail, coletaram doze espécies do gênero *Anastrepha*, sendo oito novos registros – *A. bahiensis*, *A. canalis*, *A. distincta*, *A. ethalea*, *A. leptozona*, *A. parishi*, *A. pickeli*, *A. sodalis*, além de *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. striata* e uma espécie provavelmente nova. No Amapá, foram coletadas cinco espécies, sendo três novos registros – *A. fraterculus*, *A. limae* e *A. zenildae*, além de *A. obliqua* e *A. striata*.

Thomazini *et al.* (2003) registram pela primeira vez para região amazônica um exemplar de *A. tumida* além de um exemplar não-identificado. Amorim *et al.* (2004) em levantamento em 4 municípios do estado de Roraima registrou dois exemplares de *Anastrepha* não identificados.

Bomfim *et al.* (2004), em trabalho realizado no estado do Tocantins registrou pela primeira vez as espécies: *A. amita*, *A. fraterculus*, *A. montei*, *A. mucronota*, *A. sagitifera*, *A. bezzii*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e mais três espécies não identificadas *Anastrepha*.

Por sua vez, nota-se que todo esse esforço de coleta de espécimes do gênero *Anastrepha* verificado nos últimos anos na região amazônica, não tem sido acompanhado por um trabalho sistemático de descrição das possíveis novas espécies ora registradas. Isto explica a existência de um número razoável de morfotipos registrados na literatura, que não se enquadram em nenhuma descrição

de espécies de moscas-das-frutas conhecidas. A carência de taxonomistas especializados neste gênero contribui para existência desse hiato entre coleta, registro, identificação e descrição de novas espécies.

4.2 Distribuição Geográfica das espécies de *Anastrepha* na Amazônia

Na região Norte, cuja extensão ocupa mais de 50% do território brasileiro, distribuídos em sete Estados, ocorrem cerca de 47% do total de espécies conhecidas de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* no Brasil.

As espécies que ocorrem na região amazônica e que causam dano à fruticultura regional pertencem aos gêneros *Anastrepha*, *Ceratitis* e *Bactrocera* (Tabela 3).

As espécies de *Anastrepha* distribuem-se por todos os setes Estados da Amazônia brasileira. *C. capitata* está assinalada apenas em Rondônia, Pará e Tocantins (Ronchi-Teles & Silva, 1996; Silva *et al.*, 1998; Bomfim *et al.*, 2004), enquanto *B. carambolae* está registrada apenas para o estado do Amapá com ocorrência restrita ao município de Oiapoque (Silva *et al.*, 1997; Creão, 2003).

São conhecidas 95 espécies de *Anastrepha* que ocorrem no Brasil (Ronchi-Teles, 1998; Malvasi & Zucchi, 2000). Desse total, 44 espécies foram assinaladas para a Amazônia brasileira. O estado do Amazonas é o que apresenta maior número de registro de espécies de mosca-das-frutas, com 30 espécies de *Anastrepha* correspondendo a 68 % das espécies conhecidas para a Região Norte do Brasil.

Tabela 3. Distribuição das espécies de *Anastrepha* nos sete Estados da Região Norte do Brasil.

Espécies	AM	PA	RR	RO	AP	AC	TO
<i>A. amita</i>							x
<i>A. antunesi</i>	x	X			x		
<i>A. atrigona</i>	x	X	x				
<i>A. bahiensis</i>	x						
<i>A. belenensis</i>	x	X					x
<i>A. bezzii</i>							x
<i>A. binodosa</i>	x	X					
<i>A. bondari</i>	x						
<i>A. coronilli</i>	x		x		x		x
<i>A. curitis</i>	x	X					
<i>A. dissimilis</i>	x	X					
<i>A. distincta</i>	x		x		x	x	x
<i>A. duckei</i>	x						
<i>A. ethalea</i>		X					
<i>A. fenestrata</i>	x						
<i>A. flavipennis</i>	x	X	x				
<i>A. fractura</i>	x						
<i>A. fraterculus</i>					x		x
<i>A. furcata</i>	x	X					
<i>A. hamata</i>	x		x				
<i>A. hastata</i>	x						
<i>A. leptozona</i>	x		x	x	x	x	x
<i>A. limae</i>					x		
<i>A. longicauda</i>	x						
<i>A. manihoti</i>	x			x			
<i>A. megacantha</i>	x						
<i>A. montei</i>							x
<i>A. mucronota</i>							x
<i>A. obliqua</i>	x	X	x	x		x	x
<i>A. obscura</i>	x						
<i>A. pickeli</i>	x	X					x
<i>A. pittieri</i>	x						
<i>A. pulcha</i>	x						
<i>A. sagitifera</i>							x
<i>A. serpentina</i>	x	X	x	x	x		
<i>A. shannoni</i>	x						
<i>A. sodalis</i>		X					
<i>A. sororcula</i>							x
<i>A. striata</i>	x	X		x	x	x	x
<i>A. townsendi</i>		X					
<i>A. túmida</i>						x	
<i>A. turpiniae</i>	x				x		x
<i>A. zucchii</i>			x				
<i>A. zenildae</i>					x		x
<i>Ceratitis capitata</i>		X		x			x
<i>Bactrocera carambolae</i>					x		

(Adaptado de Silva & Ronchi-Teles, 2000); (as espécies em negrito foram registradas neste trabalho para o estado do Amazonas).

4.3 O gênero *Anastrepha* no Alto Rio Solimões

Foram coletados 371 exemplares de *Anastrepha*, sendo 206 fêmeas e 155 machos com razão sexual de (rs) 0,55. Foram identificadas 21 espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas e diretamente nos frutos hospedeiros: *A. striata* Schiner, 1868, *A. obliqua* (Maquart, 1835), *A. bahiensis* Lima, 1937, *A. serpentina* (Wied., 1830), *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. distincta* Greene, 1934, *A. flavipennis* Greene, 1934, *A. turpiniae* Stone, 1942, *A. dissimilis* Stone, 1942, *A. manihoti* Lima, 1934, *A. fenestrata* Lutz & Lima 1918, *Anastrepha belenensis* Zucchi, 1979, e nove morfotipos (Figura 3).

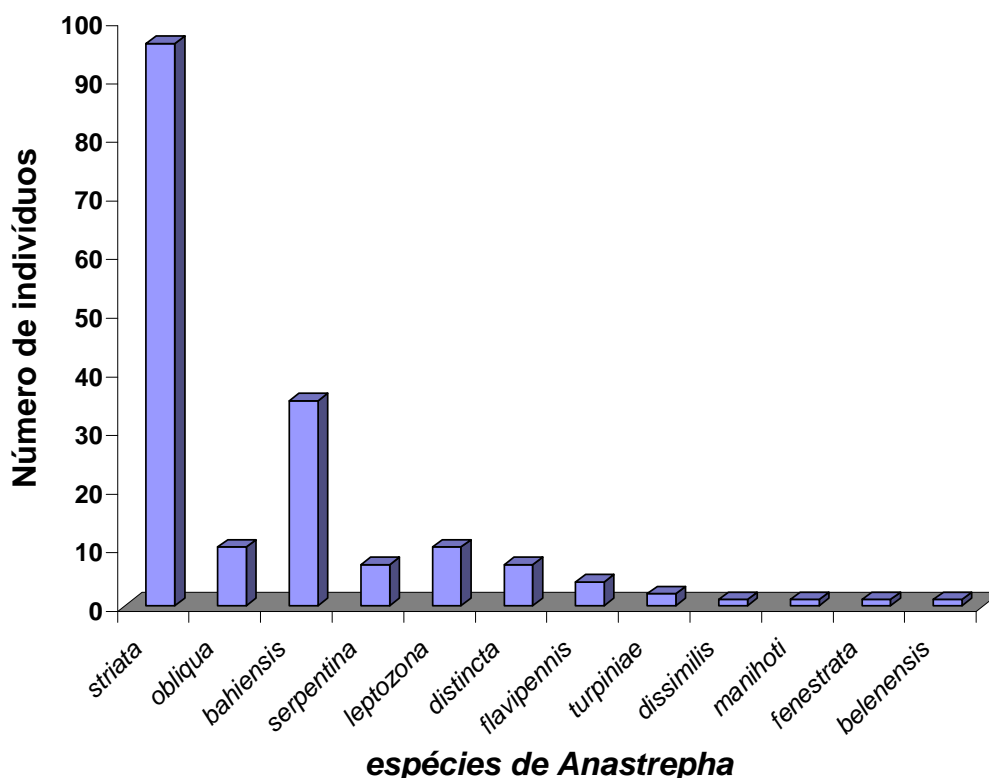


Figura 3. Espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail na região do Alto Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a maio de 2004.

Das 22 espécies de *Anastrepha* registradas, 13 espécies pertencem a sete grupos infragenéricos, segundo a classificação de Norrbom *et al.* (1999). Os grupos, *robusta*, *leptozona*, *spatulata*, *pseudoparallela*, *serpentina* e *striata* foram representados por apenas uma espécie, enquanto o grupo *fraterculus* foi o mais representado com quatro espécies (Tabela 4).

Nota-se que *A. striata* seguida de *A. bahienses* foram as espécies com maior número de exemplares capturados, o que se justifica pela grande disponibilidade de seus principais frutos hospedeiros nesta região, ou seja: goiaba (*Psidium guajava*) e mapati (*Pouroma cecropiaefolia*), respectivamente.

Tabela 4. Espécies de *Anastrepha* e correspondentes grupos capturadas em armadilhas McPhail no Alto Rio Solimões, nas comunidades de Benjamin Constant, Guanabara 1 e 2 e Nova Aliança, de fevereiro a maio de 2004.

Grupo	Espécies
<i>robusta</i>	<i>A. fenestrata</i>
<i>leptozona</i>	<i>A. leptozona</i>
<i>fraterculus</i>	<i>A. bahiensis</i>
	<i>A. distincta</i>
	<i>A. obliqua</i>
	<i>A. turpiniae</i>
<i>stpatulata</i>	<i>A. manihoti</i>
<i>pseudoparallela</i>	<i>A. dissimilis</i>
<i>serpentina</i>	<i>A. serpentina</i>
<i>striata</i>	<i>A. striata</i>

A ocorrência de maior riqueza específica de *Anastrepha* na região do Alto Rio Solimões pode ser atribuída à grande diversidade de hospedeiros primários (observadas, pelo menos, 15 espécies distribuídos em nove famílias botânicas) de moscas-das-frutas, além de grande diversidade de plantas nativas que ocorrem nas áreas da região amazônica.

Os hospedeiros observados nas comunidades de Guanabara e Nova Aliança e da cidade de Benjamin Constant estão distribuídos em cinco sistemas de uso da terra, que são: pasto, capoeira, roça, Quintais Agroflorestais e floresta (Tabela 5).

Tabela 5. Hospedeiros potenciais de *Anastrepha* spp. registrados nas comunidades de Guanabara e Nova Aliança e na cidade de Benjamin Constant na região do Alto Rio Solimões, Amazonas.

Famílias	Nomes Científicos	Nomes comuns
Anacardiaceae	<i>Anarcadium occidentale</i>	caju
	<i>Mangifera indica</i>	manga
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	mandioca
Icacinaceae	<i>Poraqueiba paraensis</i>	mari-mari
Fabaceae	<i>Inga cinnamomea</i>	ingá-açu
	<i>Inga edulis</i>	ingá-cipó
Myrtaceae	<i>Eugenia malaccensis</i>	jambo
	<i>Eugenia stipitata</i>	araçá-boi
	<i>Psidium acutangulum</i>	araçá-pêra
	<i>Psidium guajava</i>	goiaba
Moraceae	<i>Pourama cecropiaefolia</i>	mapati
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	café
Rutaceae	<i>Citrus</i> spp.	laranja
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	abiu

4.4 Análise quantitativa e distribuição da população de *Anastrepha* no Alto Rio Solimões.

A análise das coletas de tefritídeos mostrou uma forte agregação, com duas armadilhas (16,6%) capturando 78% do total de espécimes, enquanto as demais (83,4%), coletaram apenas 12 % do total de moscas.

Na comunidade de Guanabara, as armadilhas foram instaladas em Quintais Agroflorestais contendo grande oferta de frutos hospedeiros, particularmente, de *A.*

striata e *A. bahiensis*, como goiaba e mapati, respectivamente. Este fator provavelmente contribuiu significativamente para a elevada captura dessas duas espécies de tefritídeos. Os índices faunísticos para a região do Alto Rio Solimões estão resumidos na Tabela 6.

As armadilhas com menores capturas foram aquelas situadas em locais de floresta primária. É possível que em função do elevado grau de sombreamento, característico desse tipo de vegetação, associado ao reduzido número de plantas hospedeiras nas proximidades, tenha contribuído para esta baixa captura. Além disso, os tefritídeos constituem uma categoria de espécies de insetos que são bastante influenciados pela radiação solar. Daí o fato de frascos caça-moscas instalados em ambientes abertos (pastagens) capturarem mais espécimes que armadilhas instaladas em mata primária com baixa taxa de luminosidade.

Este resultado corrobora, em parte, com os obtidos por Tregue-Costa (2004) em relação ao número reduzido de exemplares de *Anastrepha* capturadas na Reserva Florestal Adolpho Ducke, em frascos instalados sob a copa das árvores, embora a diversidade de espécies amostradas tenha sido elevada.

Na armadilha instalada nas coordenadas geográficas (4^o 21' 06" S / 69^o 36' 16" W) não se verificou relação da diversidade de hospedeiros com a riqueza de espécies de *Anastrepha*, onde apresentou valores relativamente baixos quanto ao número de espécies capturadas (1) e riqueza de espécie (1), embora a diversidade de árvores frutíferas cultivadas no local fosse significativa.

Entretanto, as armadilhas instaladas nas coordenadas geográficas (4^o 24' 37" S / 69^o 54' 36" W e 4^o 24' 26" S / 69^o 54' 27" W) da comunidade de Guanabara no sistema de Quintais Agroflorestais, apresentaram a maior riqueza de espécie 14 e 9 espécies, respectivamente e os maiores números de indivíduos capturados 158 e

99, respectivamente. Isto ocorreu, provavelmente, devido a alta diversidade de frutos hospedeiros existentes no local onde foram instaladas as armadilhas.

Por sua vez, as armadilhas localizadas nas coordenadas geográficas (4^o 25' 43" S / 69^o 54' 20" W e 4^o 25' 37" S / 69^o 54' 19" W) da comunidade Guanabara e as instaladas nas coordenadas geográficas (4^o 21' 31" S / 69^o 35' 59" W e 4^o 21' 33" S / 69^o 35' 55" W) da comunidade de Nova Aliança, todas localizadas em floresta primária, não capturaram nenhum exemplar de moscas-das-frutas.

A distribuição agregada das espécies de *Anastrepha* na comunidade de Guanabara parece ter ocorrido em função da presença de plantas hospedeiras nos locais próximo às armadilhas. Segundo Vargas *et al.* (1990) o número de adultos de tefritídeos capturados em uma armadilha, também é influenciado pelo tipo de vegetação próxima do local de instalação da mesma.

Tabela 6. Análise faunística das espécies de *Anastrepha* capturadas no Alto Rio Solimões, Amazonas, fevereiro a maio de 2004.

Parâmetros	Valores obtidos
Índice de Simpson	0,705
Índice de Shannon	2,618
Índice de Margalef	3,210
Número de espécies:	
Dominante	4
Não-dominante	17
Número de espécies:	
Constante	1
Acessória	1
Acidentais	19

A riqueza e a diversidade de espécies de *Anastrepha* registrados na região do Alto Rio Solimões foram relativamente altos, quando comparado às riquezas específicas e aos índices de diversidade obtidos em outros levantamentos conduzidos na Região Norte (Silva, 1993; Ronchi-Teles, 2002; Creão, 2003; Amorim *et al.*, 2004). Este resultado pode ser atribuído a grande diversidade florística da região do Alto Rio Solimões associada a uma grande disponibilidade de frutos hospedeiros.

O valor elevado do índice de Simpson (0,71) reflete a alta frequência de *Anastrepha striata*, revelando a existência desta espécie como dominante. Embora não seja possível estabelecer uma relação direta entre espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas e plantas hospedeiras existente na área, ressalta-se a ocorrência de elevado número de frutíferas do gênero *Psidium*, que é hospedeiro principal de *A. striata*, pode ter contribuído para este resultado.

O índice de Shannon (2,62), que mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, de uma amostra foi relativamente alto. O que revelou uma alta diversidade de espécies nesta microrregião, já que a diversidade tende ser mais alta quanto maior o valor desse índice.

O índice de diversidade tende a aumentar em regiões tropicais, onde há uma maior quantidade de espécies de insetos, embora com menos indivíduos. Em locais onde fatores limitantes atuam intensamente, o índice de diversidade tende a diminuir, pois aumenta o número de espécies comuns e diminui o de espécies raras (Silveira Neto *et al.*, 1976)

A. striata foi a espécie mais frequente na região do Alto Rio Solimões representado 50% do total de fêmeas capturadas. Em ordem decrescente de

freqüência seguiram-se *A. bahiensis* (18%), *A. obliqua* e *A. leptozona* (5%), *A. serpentina* e *A. distincta* com (3%), *A. flavipennis* (2%), *Anastrepha* sp.1 e sp.3 (1,5%) e *A. turpiniae*, *Anastrepha* sp.5 e sp.7 com (1%). As demais espécies apresentaram freqüência menor que 1% (Tabela. 7).

Tabela 7. Resumo de freqüência, dominância e constância das espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail no Alto Rio Solimões, de fevereiro a maio de 2004.

<i>Anastrepha</i>	N	Freqüência (%)	Dominância*	Constância #
<i>striata</i>	96	50	D	w
<i>obliqua</i>	10	5	D	z
<i>bahiensis</i>	35	18	D	y
<i>serpentina</i>	7	3	Nd	z
<i>leptozona</i>	10	5	D	z
<i>distincta</i>	7	3	Nd	z
<i>flavipennis</i>	4	2	Nd	z
<i>turpiniae</i>	2	1	Nd	z
<i>dissimilis</i>	1	0,5	Nd	z
<i>manihoti</i>	1	0,5	Nd	z
<i>fenestrata</i>	1	0,5	Nd	z
<i>belenensis</i>	1	0,5	Nd	z

N: Total de fêmeas, *d: dominante; nd: não-dominante; # W: constante; y: acessória Z: acidental

O maior valor de constância nas amostras analisadas para microrregião do Alto Rio Solimões foi observado para *A. striata*. A espécie acessória foi *A. bahiensis*. As acidentais foram *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. leptozona*, *A. distincta*, *A. flavipennis*, *A. turpiniae*, *A. dissimilis*, *A. manihoti*, *A. fenestrata* e *A. belenensis*.

Dentre as espécies acidentais, *A. dissimilis*, *A. manihoti*, *A. fenestrata* e *A. belenensis*, foram as que tiveram os menores valores de constância, revelando ocorrência esporádica destas espécies. Estas foram representadas por apenas um exemplar, evidenciando o baixo nível populacional destas espécies na microrregião do Alto Rio Solimões.

Os resultados das análises faunísticas por comunidade estão apresentados na Tabela 8.

As espécies dominantes foram *A. striata*, *A. obliqua*, *A. bahiensis* e *A. leptozona*, as demais espécies foram classificadas como não-dominantes.

4.5 Análise por sistema de uso do solo

Considerando que a dinâmica de ocorrência de moscas-das-frutas é influenciada pelo tipo de uso do solo, foi realizada análise faunística, de modo que possibilitasse estabelecer associações com as diferentes modalidades de usos como: pastagem, roça, capoeira, Quintais Agroflorestais e floresta primária, que predominam na região do Alto Rio Solimões.

No sistema de uso de solo através de Quintais Agroflorestais foram coletados 254 exemplares de *Anastrepha* correspondendo a 68,5% das coletas, com razão sexual (rs) de 0,6. Para pastagem e “roça” foram coletados 88 e 12 exemplares de *Anastrepha* correspondendo a 23,7% e 5,4%, com razão sexual (rs) de 0,40 e 0,41 respectivamente. Para capoeira e floresta primária foram coletados 8 e 1 exemplares de *Anastrepha* correspondendo a 2,2% e 0,3 %, respectivamente (Figura 4 e Tabela 9). As percentagens de indivíduos para cada espécie de *Anastrepha* coletadas em cada sistemas de uso do solo estão representadas na Figura 5.

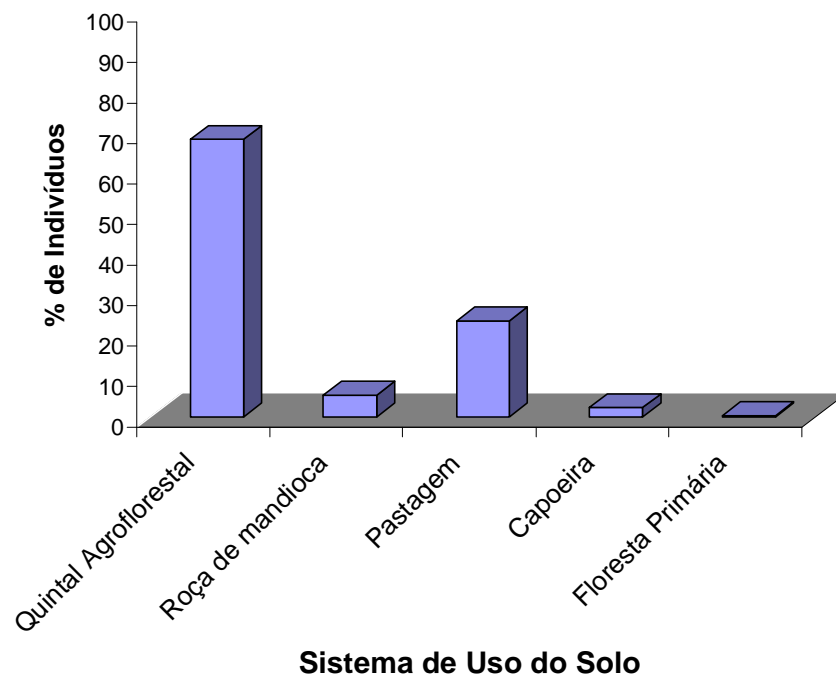


Figura 4. Percentagens de *Anastrepha* spp. associadas a diferentes sistemas de uso do solo na região do Alto Rio Solimões, Amazonas.

Tabela 8. Análise faunística de *Anastrepha* spp. coletadas em armadilhas McPhail em três locais no Alto Rio Solimões no estado do Amazonas, (fevereiro a maio de 2004).

<i>Anastrepha</i>	Local											
	Guanabara				Benjamin Constant				Nova Aliança			
	N	F(%)	C	AR	N	F(%)	C	AR	N	F(%)	C	AR
<i>striata</i>	72	28,23	w	0.493	24	26,96	w	0.636	3	11,11	y	0.273
<i>obliqua</i>	10	3,92	y	0.062	0	0	—	0	1	3,70	z	0.091
<i>bahiensis</i>	41	16,1	w	0.226	0	0	—	0	2	7,40	z	0.182
<i>serpentina</i>	1	0,39	y	0.034	2	2,25	y	0.061	0	0	—	0
<i>leptozona</i>	7	2,74	y	0.034	5	5,61	y	0.152	0	0	—	0
<i>distincta</i>	7	2,74	y	0.041	1	1,12	z	0.03	0	0	—	0
<i>flavipennis</i>	4	1,56	y	0.027	0	0	—	0	0	0	—	0
<i>turpiniae</i>	1	0,39	z	0.007	0	0	—	0	1	3,70	z	0.091
<i>dissimilis</i>	1	0,39	z	0.007	0	0	—	0	0	0	—	0
<i>manihoti</i>	0	0	—	0	0	0	—	0	1	3,70	z	0.091
<i>fenestrata</i>	1	0,39	z	0.007	0	0	—	0	0	0	—	0
<i>belenensis</i>	1	0,39	z	0.007	0	0	—	0	0	0	—	0
sp. 1	2	0,78	z	0.014	0	0	z	0.03	0	0	—	0
sp.2	0	0	—	0	1	1,12	z	0.03	0	0	—	0
sp.3	4	1,56	y	0.021	0	0	—	0	0	0	—	0
sp.4	0	0	—	0	1	1,12	z	0.03	0	0	—	0
sp.5	0	0	—	0	0	0	—	0	2	7,40	z	0.182
sp.6	3	1,18	z	0.007	0	0	—	0	0	0	—	0
sp.7	2	0,78	y	0.014	0	0	—	0	0	0	—	0
sp.8	1	0	—	0	2	2,25	z	0.03	0	0	—	0
sp.9	0	0	—	0	0	0	—	0	1	3,70	z	0.091
Total de fêmeas	158				37				11			
total de machos	97				52				16			
Total	255				89				27			
Razão Sexual (RS)	0,600				0,388				0,407			
Índice de Simpson (D)	0,719				0,581				0,909			
Índice de Shannon-Wiener (H')	2,486				1,837				2,664			
N- número de mosca	W- constante				AR- Abundância							
C- Constância	Z- acidental				Relativa							
F- Frequência	Y- acessória											

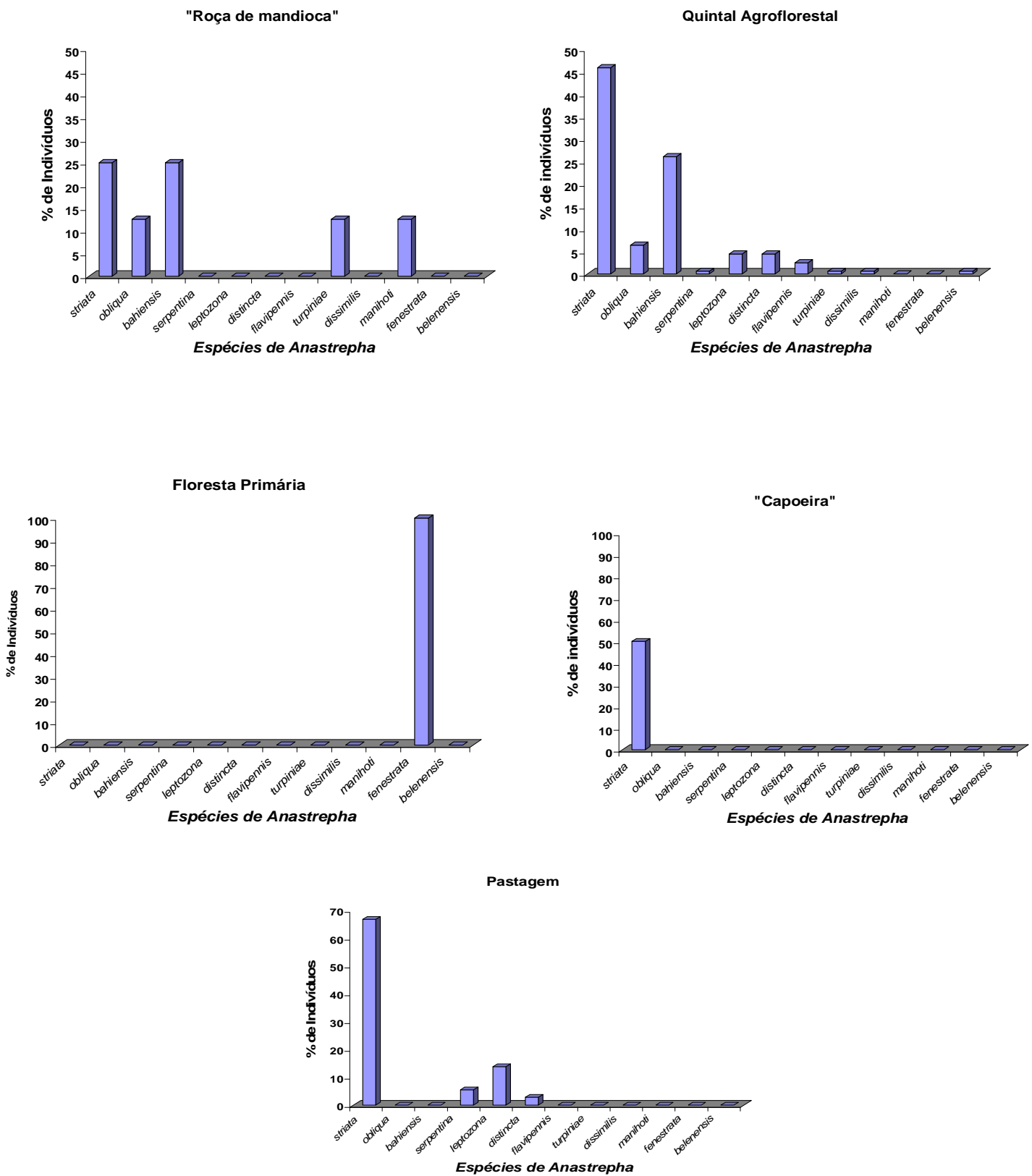


Figura 5. Percentagens de indivíduos para cada espécie de *Anastrepha* coletadas nos diferentes sistemas de uso do solo na região do Alto Rio Solimões, Amazonas.

O sistema de uso do solo com maior número de espécies foi o Quintal Agroflorestal com 14 espécies de *Anastrepha*, com destaque para a armadilha localizada nas coordenadas geográficas (4° 21' 06" S / 69° 36' 16" W) com 14 espécie, correspondendo a abundância de plantas hospedeiras no local onde foi instalada a armadilha. A armadilha instalada nas coordenadas geográficas (4° 25' 43" S / 69° 54' 20" W) teve oito espécies capturadas, também com boa oferta de plantas hospedeiras, registrando-se ocorrências das seguintes espécies botânicas: ingá-cipó, mapati, mari-mari, mandioca, caju, abiu, jambo, café, araçá-boi, araçá-pêra, manga, goiaba e laranja (Tabela 9). Embora os Quintais Agroflorestais sejam considerados sistemas ecologicamente mais estáveis, dada a diversidade botânica envolvida, para as moscas-das-frutas isto não se constitui num fator impeditivo, na relação inseto-hospedeiro. É provável que dentre os demais sistemas de uso do solo, esse é o que melhor oferece condições microambientais para fins de reprodução, alimentação e abrigo.

Para os sistemas de uso do solo, Pastagem e "Roça" o número de espécies capturadas foram: sete e seis espécies, respectivamente. Isto demonstra que o atrativo alimentar, associado às condições de maior luminosidade, foram fatores que favoreceram e ampliaram o potencial de captura das armadilhas, a despeito da baixa diversidade de plantas hospedeiras existentes nas proximidades.

Para os sistemas de uso do solo, capoeira e floresta primária, os baixos números de espécies capturadas (2 e 1) comparada com os números de espécies capturadas pelos outros sistemas, provavelmente, foram devido a algumas armadilhas terem sido instaladas no interior da floresta primária umbrófila e capoeiras altas. É possível que em função do elevado grau de sombreamento (baixa

luminosidade) associado ao reduzido número de plantas hospedeiras, isto tenha contribuído para baixas taxas de captura (Tabela 9).

O índice de Simpson variou de 0,68 a 0,93. O sistema de uso do solo com “roça” obteve o maior índice de Simpson (0,93). Estes índices foram considerados altos para os sistemas de uso do solo com Quintal Agroflorestal e capoeira refletindo a alta frequência de *A. striata*, revelando assim a existência desta espécie como dominante nesses locais (Tabela 9).

O índice de Shannon variou de 1,0 a 2,5 (Tabela 9); considerado alto quando comparado aos obtidos em trabalhos realizados em outras regiões brasileiras. Deve-se destacar os sistemas de uso do solo com Quintais Agroflorestais e “roça de mandioca”, que tiveram índice de Shannon de 2,45 e 2,5 respectivamente, revelando uma alta diversidade de espécies nesta região, já que a diversidade tende a ser mais alta quanto maior for o valor do índice (Tabela 9).

Os valores baixos do índice de Shannon para os sistemas de uso do solo com pastagem e capoeira revelam a baixa diversidade de hospedeiros potenciais de *Anastrepha*.

A. striata foi a única espécie coletada em quase todos os sistemas de uso do solo, exceto em floresta primária, mostrando que está amplamente disseminada nesta região do Amazonas. Na Amazônia está disseminada em todos os Estados (Silva, 1993; Ronchi-Teles & Silva, 2000; Creão, 2003; Amorim *et al.*, 2004).

A. bahiensis ocorre nos sistemas de uso do solo como Quintais Agroflorestais e “Roça de Mandioca” como a segunda espécie mais frequente, provavelmente pela alta frequência de seu hospedeiro, mapati (*Pouroma cecropiaefolia*) comum nos Quintais Agroflorestais e “Roças de Mandioca” dessa região. Nas condições de

Amazônia esta espécie ocorre apenas nesta frutífera, apresentando alta fidelidade hospedeira.

As espécies *A. dissimilis*, *A. manihoti*, *A. fenestrata*, *A. belenensis*, são espécies raras. Embora rara, *A. manihoti* também é uma espécie que apresenta alta fidelidade hospedeira, cujas larvas são encontradas brocando ramos terminais de mandioca.

Tabela 9. Análise faunística de *Anastrepha* spp. coletadas em armadilhas McPhail em diferentes sistemas de uso do solo no Alto Rio Solimões no estado do Amazonas, (fevereiro a maio de 2004).

<i>Anastrepha</i>	Sistema de Uso do Solo									
	Quintal Agroflorestal		"Roça de Mandioca"		Pastagem		Capoeira		Floresta Primária	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Striata</i>	72	45.9	2	25	24	66.7	2	50	0	0
<i>Obliqua</i>	10	6.4	1	12.5	0	0	0	0	0	0
<i>Bahiensis</i>	41	26.1	2	25	0	0	0	0	0	0
<i>Serpentina</i>	1	0.6	0	0	2	5.6	0	0	0	0
<i>Leptozona</i>	7	4.46	0	0	5	13.9	0	0	0	0
<i>Distincta</i>	7	4.46	0	0	1	2.8	0	0	0	0
<i>Flavipennis</i>	4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Turpiniae</i>	1	0.6	1	12.5	0	0	0	0	0	0
<i>Dissimilis</i>	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Manihoti</i>	0	0	1	12.5	0	0	0	0	0	0
<i>Fenestrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
<i>Belenensis</i>	1	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0
sp. 1	2	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0
sp.2	0	0	0	0	1	2.8	0	0	0	0
sp.3	4	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
sp.4	0	0	0	0	1	2.8	0	0	0	0
sp.5	0	0	0	0	0	0	2	50	0	0
sp.6	3	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0
sp.7	2	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0
sp.8	1	0.6	0	0	2	5.6	0	0	0	0
sp.9	0	0	1	12.5	0	0	0	0	0	0
Total de fêmeas	157		8		36		4		1	
Total de machos	97		12		52		4		0	
Total	254		20		88		8		1	
Razão Sexual	0,61		0,40		0,41		0,50		–	
Índice de Simpson (D)	0,716		0,929		0,543		0,677		–	
Índice de Shannon-Wiener (H')	2,446		2,5		1,680		1,0		–	

4.6 Delimitação das Comunidades na região do Alto Rio Solimões

4.6.1 Comparação entre sistemas de uso do solo

No conjunto das amostras, as maiores similaridades entre os diferentes sistemas de uso do solo ocorreram nos sistemas onde houve maiores riquezas de espécies capturadas (Índice de Similaridade de Renkonen), (Tabela 10).

O sistema de uso do solo com Quintal Agroflorestal foi mais similar aos sistemas de “roça” e de pastagem (57,01%) e (54,34%) respectivamente. O sistema de uso do solo com pastagem obteve similaridade de 50% com os sistemas de capoeira e floresta primária. Essa similaridade entre esses sistemas de uso do solo provavelmente foi devido à ocorrência de plantas hospedeiras comuns entre os locais onde as armadilhas foram instaladas

Entretanto, o sistema de uso do solo com “roça” obteve baixa similaridade com os sistemas de uso do solo com pastagem, capoeira e floresta primária.

O coeficiente de Similaridade de Renkonen, baseado em informações de abundância relativa, possibilitou a comparação entre os diferentes sistemas de uso do solo e permitiu concluir que, de forma geral, há pouca semelhança entre os sistemas de uso do solo em relação às espécies de *Anastrepha*, provavelmente em função das plantas hospedeiras existentes em cada comunidade.

Tabela 10. Matriz referente a Percentagem de Similaridade entre os diferentes sistemas de uso do solo na região do Alto Rio Solimões usando o Coeficiente de Renkonen.

Sistema de uso do Solo	Quintal Agroflorestal	“Roça de Mandioca”	Pastagem	Capoeira	Floresta Primária
Quintal	100	57,01	54,34	45,86	45,86
Agroflorestal					
“Roça de Mandioca”	57,01	100	25	25	25
Pastagem	54,34	25	100	50	50
Capoeira	45,86	25	50	100	50
Floresta Primária	45,86	25	50	50	100

4.7 Levantamento das espécies de *Anastrepha* no Médio Rio Solimões

Nos levantamentos realizados no Médio Rio Solimões foram coletados 229 exemplares de *Anastrepha*, sendo 123 fêmeas e 106 machos com razão sexual de 0,53, praticamente semelhante à observada no Alto Rio Solimões. Foram identificadas sete espécies de *Anastrepha* coletadas em armadilhas e diretamente nas plantas hospedeiras (Tabela 14). As espécies foram: *Anastrepha striata* Schiner, 1868; *A. obliqua* (Maquart, 1835); *A. bahiensis* Lima, 1937; *A. leptozona* Hendel, 1914; *A. distincta* Greene, 1934; *A. antunesi*, Lima, 1938 e um morfotipo (Figura 6).

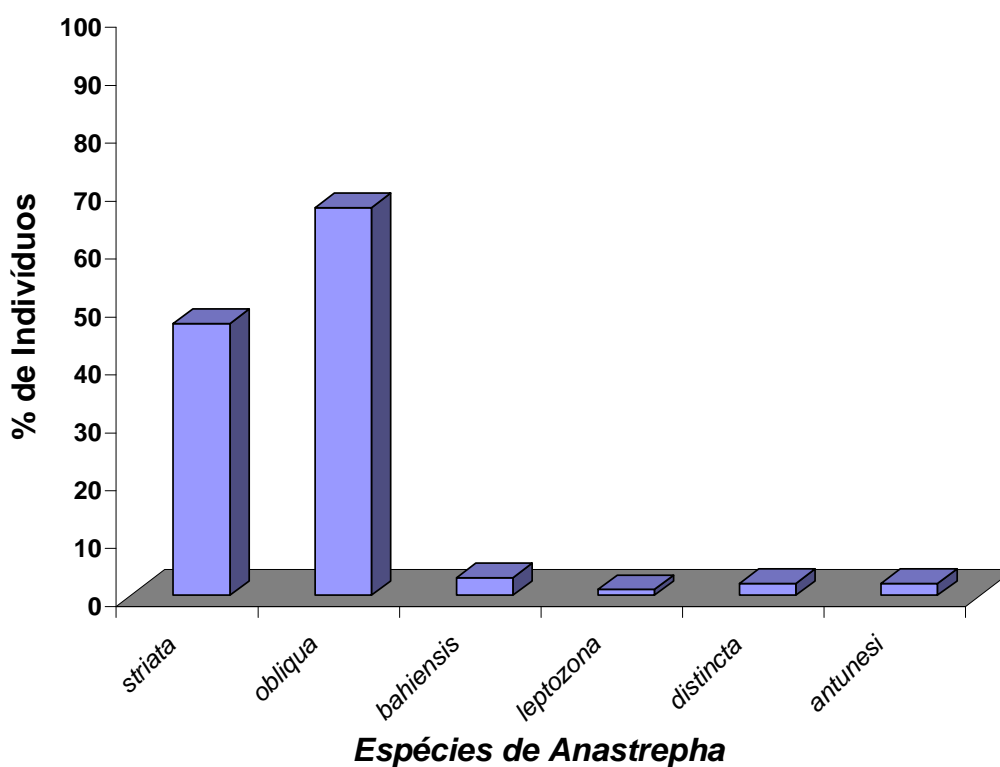


Figura 6. Percentagem de indivíduos de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail na região do Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.

Das sete espécies de *Anastrepha* identificadas, seis pertencem a três grupos infragenéricos, segundo a classificação de Norrbom *et al.* (1999). Os grupos, *leptozona* e *striata*, foram representados por apenas 1 espécie, enquanto o grupo *fraterculus* foi o mais representativo, com 4 espécies (Tabela 11).

Tabela 11. Espécies de *Anastrepha* e seus correspondentes grupos capturados em armadilhas McPhail no Médio Rio Solimões, nas comunidades de Costa do Pesqueiro, Costa do Paratari II, Ressaca do Iauara, Matrinxã, Lauro Sodré e Lago Puraquê de fevereiro a dezembro de 2004.

Grupo	Espécies
<i>Leptozona</i>	<i>A. leptozona</i>
<i>Fraterculus</i>	<i>A. bahiensis</i>
	<i>A. distincta</i>
	<i>A. obliqua</i>
	<i>A. antunesi</i>
<i>Striata</i>	<i>A. striata</i>

A ocorrência de baixo número de espécies capturadas na região do Médio Rio Solimões quando comparada a Região do Alto Rio Solimões, pode ser atribuída à baixa diversidade de hospedeiros primários, baixa diversidade de plantas nativas e bastantes áreas utilizadas nas comunidades visitadas, por agricultores de malva, pastos e plantios de cupuaçu, cacau, graviola e seringueira, espécies estas não hospedeiras preferenciais de *Anastrepha*.

4.8 Análise quantitativa e distribuição das espécies de *Anastrepha* no Médio Rio Solimões.

Do total de 10 comunidades observadas apenas em 5 comunidades (50%) ocorreram registro de *Anastrepha*. A análise das coletas obtidas do conjunto das comunidades foi fortemente agregada, com 2 comunidades 20% (Costa do Pesqueiro e Paratari II) capturando 73% do total de espécimes. O restante das

fêmeas capturadas (27%) foi obtido nas comunidades de Lauro Sodré, Ressaca do Iauara e Lago Puraquê (Figura 7).

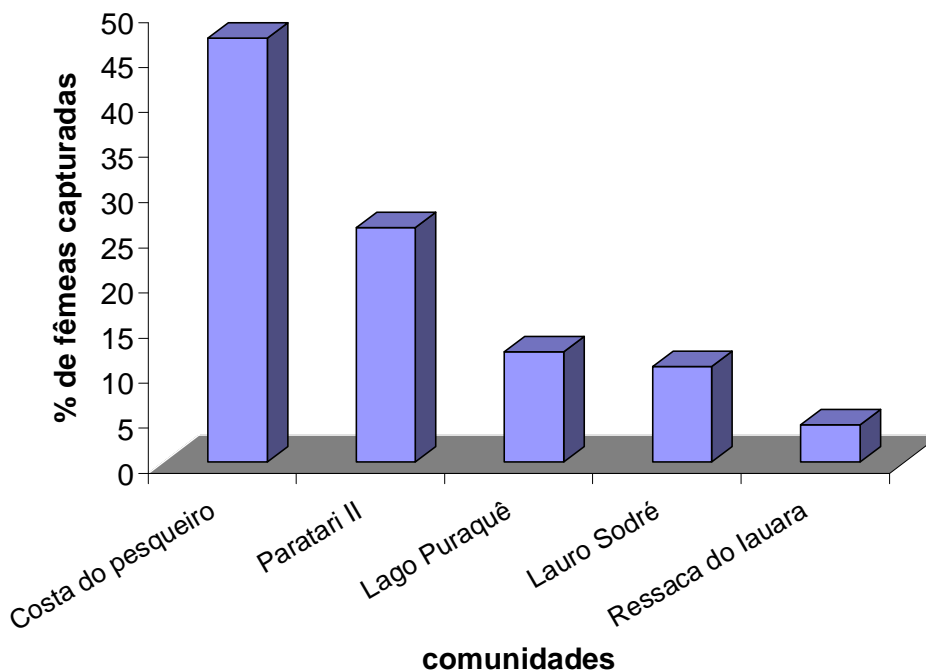


Figura 7. Percentagem de fêmeas de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail nas comunidades da Região do Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.

As armadilhas instaladas nas comunidades Costa do Pesqueiro e Paratari II foram estabelecidas em áreas com grande oferta de frutos potenciais hospedeiros, particularmente para *A. striata* e *A. obliqua*, contribuindo significativamente para o aumento no total geral dos exemplares coletados dessas duas espécies.

Os índices faunísticos para a região do Médio Rio Solimões estão resumidos na Tabela 12. Nas comunidades avaliadas onde as armadilhas foram instaladas em locais de floresta primária de terra firme e floresta de várzea, não ocorreu capturas de mosca-das-frutas, à semelhança do que foi observada nas coletas realizadas na região do Alto Rio Solimões.

Tabela 12. Análise faunística das espécies de *Anastrepha* capturadas no Médio Rio Solimões, Amazonas, fevereiro a maio de 2004.

Parâmetros	Valores obtidos
Índice de Simpson	0,561
Índice de Shannon	1,445
Índice de Margalef	1,103
Número de espécies:	
Dominante	2
Não-dominante	5
Número de espécies:	
Constante	3
Acessória	0
Acidentais	4

O índice de Margalef (1,1) registrado na região do Médio Rio Solimões foi relativamente baixo, quando comparado aos valores obtidos na região do Alto Rio Solimões. Entretanto, estes valores encontram-se dentro do padrão quando comparados com levantamentos conduzidos na Amazônia (Silva, 1993; Creão, 2003; Amorim *et al.*, 2004; Tregue-Costa, 2004) e outras regiões brasileiras (Ferrara *et al.*, 2004b). Este resultado pode ser atribuído à baixa diversidade florística da região do Médio Rio Solimões. O valor baixo do índice de Simpson (0,56) reflete a frequência de mais de uma espécie dominante nesta região (*A. striata* e *A. obliqua*), revelando a existência destas espécies como dominante.

O índice de Shannon (1,44), que mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso de uma amostra, foi relativamente baixo, revelando uma baixa diversidade de espécies nesta região, já

que a diversidade tende ser mais alta quanto maior o valor do índice. O valor baixo do índice de Shannon resultou da alta freqüência de *A. striata* e *A. obliqua* que representaram mais de 90% de todas as moscas coletadas em armadilhas.

A. obliqua foi a espécie mais freqüente na região do Médio Rio Solimões representado 54,4% do total de fêmeas capturadas. Em ordem decrescente de freqüência seguiram-se *A. striata* (38,2%), *A. bahiensis* (2,43%), *A. antunesi* e *A. distincta* com (1,6%) e *A. leptozona* e *Anastrepha* sp.10 (0,8%). *A. obliqua* como a mais freqüente também foi obtida por Silva (1993) e Ronchi-Teles (2002) para a região Norte.

Por sua vez, *A. striata*, *A. obliqua* e *A. bahiensis* foram as espécies mais constantes. As acidentais foram *A. leptozona*, *A. antunesi*, *A. distincta* e, revelando ocorrência esporádica destas espécies. As espécies dominantes nas amostras analisadas foram *A. striata* e *A. obliqua*. As demais espécies foram classificadas como não-dominantes (Tabela 13).

Tabela 13. Resumo dos índices faunísticos das espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail no Médio Rio Solimões de fevereiro a dezembro de 2004. *A. manihoti*

<i>Anastrepha</i>	N	Freqüência (%)	Dominância*	Constância #
<i>striata</i>	47	38,2	d	w
<i>obliqua</i>	67	54,4	d	w
<i>bahiensis</i>	3	2,43	nd	w
<i>leptozona</i>	1	0,8	nd	z
<i>distincta</i>	2	1,6	nd	z
<i>antunesi</i>	2	1,6	nd	z

N: Total de fêmeas, *d: dominante; nd: não-dominante; # W: constante; y: acessória Z: acidental

Os frutos hospedeiros potenciais de *Anastrepha* registrados nas comunidades do Médio Rio Solimões estão distribuídos em 6 famílias e 10 espécies botânicas (Tabela 14).

Tabela 14. Hospedeiros potenciais de *Anastrepha* spp. registrados nas comunidades da região do Médio Rio Solimões, Amazonas.

Família	Nome Científico	Nome comum
Anarcadiaceae	<i>Anarcadium occidentale</i>	Caju
	<i>Mangifera indica</i>	Manga
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca
Fabaceae	<i>Ingá cinnamomea</i>	Ingá-açu
	<i>Inga edulis</i>	Ingá-cipó
Myrtaceae	<i>Eugenia malaccensis</i>	Jambo
	<i>Eugenia stipitata</i>	Araçá-boi
	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba
Rutaceae	<i>Citrus</i> spp.	Laranja
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	Abiu

4.9 Análise por comunidade para a região do Médio Rio Solimões.

As análises faunísticas por comunidade são apresentados nas Tabelas 15 e 16. Para a comunidade Costa do Pesqueiro foram coletados 106 exemplares de *Anastrepha* correspondendo a 46,3% das coletas, com razão sexual (rs) de 0,55. Para a comunidade de Paratari II, Lauro Sodré, Ressaca do Iauara e Lago Puraquê foram coletados 58, 29, 7 e 29 exemplares de *Anastrepha* correspondendo a 25,3%, 12,6%, 3,1% e 12,6% respectivamente, com razões sexuais (rs) de 0,55, 0,45, 0,71 e 0,52 respectivamente. As percentagens de indivíduos para cada espécie de

Anastrepha coletada nas comunidades Costa do Pesqueiro, Paratari II, Lauro Sodré, Ressaca do Iauara e Lago Puraquê estão representadas na Figura 8.

A. obliqua ocorre em maior percentagem nas comunidades de Costa do Pesqueiro, Paratari II e Lauro Sodré, enquanto *A. striata* predomina em Ressaca do Iauara e Lago Puraquê.

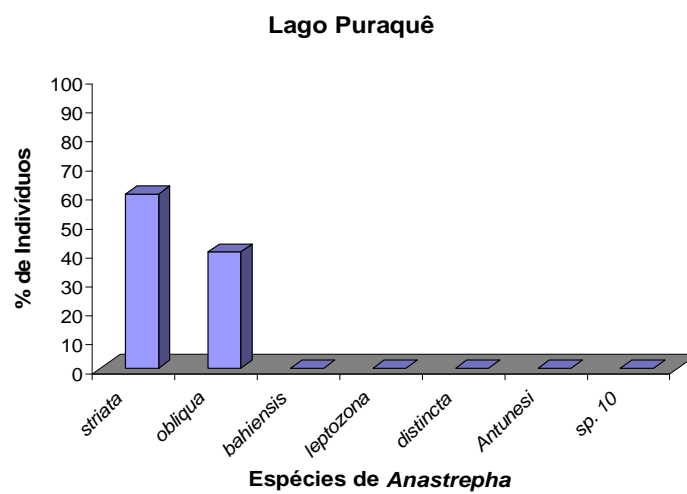
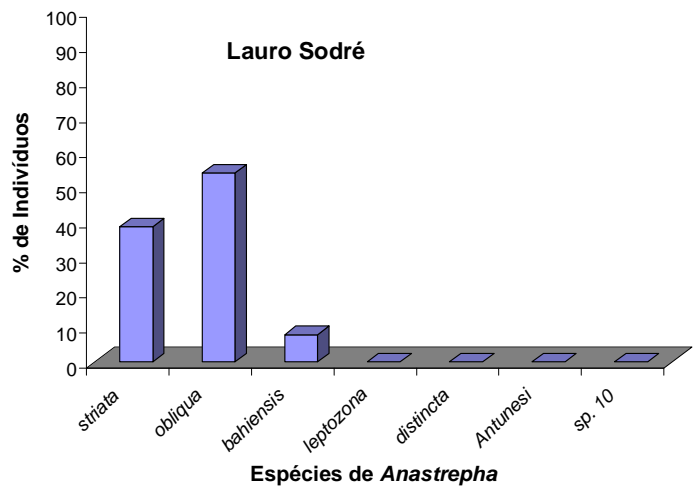
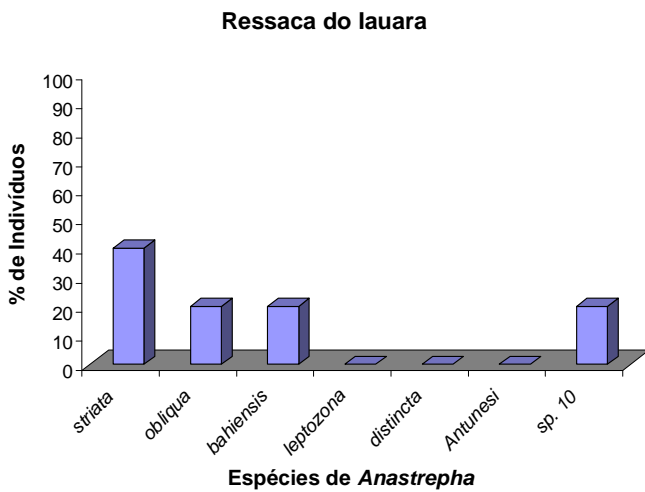
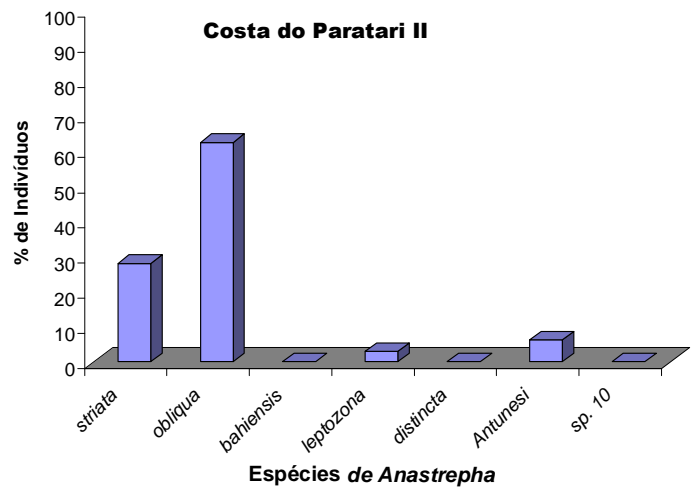
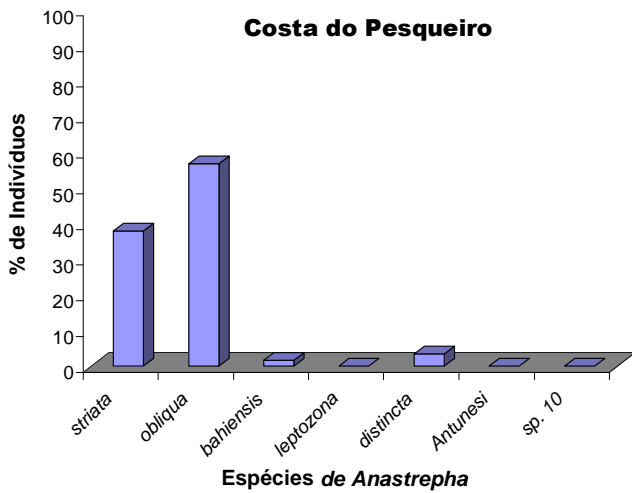


Figura 8. Número total de indivíduos para cada espécie de *Anastrepha* coletada nas comunidades de Costa do Pesqueiro, Paratari II, Lauro Sodrê, Ressaca do lauara e Lago Puraquê, de fevereiro a dezembro de 2004.

Os locais de maior número de espécies capturadas foram as comunidades Costa do Pesqueiro, Paratari II e Ressaca do Iauara com quatro espécies de *Anastrepha*. As comunidades de Lauro Sodré e Lago Puraquê tiveram números de espécies capturadas (3 e 2), respectivamente.

O índice de Simpson variou de 0,54 a 0,90 (Tabela 15 e 16). A comunidade de Ressaca do Iauara obteve o maior índice de Simpson (0,90). Vale ressaltar que esses índices para as demais comunidades foram considerados baixos, refletindo a frequência de mais de uma espécie nessas comunidades como *A. striata* e *A. obliqua*, revelando assim a existência de co-dominância dessas espécies nestas comunidades. Como *A. obliqua* predomina na maior parte do estado do Amazonas, é provável que esta região do médio Rio Solimões constitua-se numa ampla faixa de transição dessa dominância em relação a *A. striata*, que passa a dominar na porção oeste do Amazonas.

O índice de Shannon variou de 1,26 a 1,92, que é considerado baixo quando comparado aos obtidos na região do Alto Rio Solimões e com trabalhos realizados em outras regiões brasileiras (Tabela 15 e 16).

A. striata e *A. obliqua* foram as únicas espécies coletadas em todas as comunidades, mostrando que está disseminada por toda a área de estudo. Provavelmente pelo fato de *A. striata* utilizar a goiaba (*Psidium guajava*) como seu hospedeiro principal.

A. obliqua também está disseminada por toda a área de estudo, provavelmente pelo fato de tratar-se de uma espécie polífaga, que na Amazônia está disseminada em todos os Estados, e dispor de frutos hospedeiros como: manga, jambo e araçá-boi. *A. bahiensis* ocorreu nas comunidades Costa do Pesqueiro, Lauro Sodré e Ressaca do Iauara.

A. distincta, *A. antunesi* e *A. leptozona*, foram espécies raras, ocorrendo apenas em uma comunidade. Ressalta-se que nas condições de Amazônia, as espécies *A. distincta*, *A. antunesi* apresentam alta fidelidade hospedeira, ocorrendo exclusivamente e frutos do gênero *Inga* e *Spondias* (Silva *et al.*, 1996)

Tabela 15. Análise faunística de espécies de *Anastrepha* sp. coletadas em armadilhas McPhail nas Comunidades de Costa do Pesqueiro, Paratari II e Lauro Sodré, na região do Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.

<i>Anastrepha</i>	Local											
	Costa do Pesqueiro				Paratari II				Lauro Sodré			
	N	F(%)	C	AR	N	F(%)	C	AR	N	F(%)	C	AR
<i>striata</i>	22	20,75	w	0,379	9	15,51	w	0,281	5	17,24	W	0,385
<i>obliqua</i>	33	31	w	0,569	20	34,48	w	0,625	7	24,13	W	0,538
<i>bahiensis</i>	1	0,94	z	0,017	0	0	–	0	1	3,44	Z	0,077
<i>leptozona</i>	0	0	–	0	1	1,72	y	0,031	0	0	–	0
<i>distincta</i>	2	2	y	0,034	0	0	–	0	0	0	–	0
<i>antunesi</i>	0	0	–	0	2	3,44	y	0,063	0	0	–	0
sp.10	0	0	–	0	0	0	–	0	0	0	–	0
Total de fêmeas	58				32				13			
total de machos	48				26				16			
Total	106				58				29			
Razão Sexual (RS)					0,547				0,551			
Índice de Simpson (D)					0,540				0,542			
Índice de Shannon-Wiener (H')					1,262				1,345			

AR- Abundância Relativa

N- número de mosca

F- Freqüência

C- Constância

W- constante

Y- acessória

Z- acidental

Tabela 16. Análise faunística de *Anastrepha* sp. coletadas em armadilhas McPhail nas Comunidades de Ressaca do Iauara e Lago Puraquê, na região do Médio Rio Solimões, Amazonas, de fevereiro a dezembro de 2004.

<i>Anastrepha</i>	Local							
	Ressaca do Iauara				Lago Puraquê			
	N	F(%)	C	AR	N	F(%)	C	AR
<i>striata</i>	2	28,57	z	0,250	9	31	w	0,600
<i>obliqua</i>	1	14,28	z	0,250	6	20,68	w	0,400
<i>bahiensis</i>	1	14,28	z	0,250	0	0	—	0
<i>leptozona</i>	0	0	—	0	0	0	—	0
<i>distincta</i>	0	0	—	0	0	0	—	0
<i>antunesi</i>	0	0	—	0	0	0	—	0
sp.10	1	14,28	z	0,250	0	0	—	0
Total de fêmeas	5				15			
total de machos	2				14			
Total	7				29			
Razão Sexual (RS)			0,714				0,517	
Índice de Simpson (D)			0,900				0,581	
Índice de Shannon-Wiener (H')			1,922				1,837	
N - número de mosca			W - constante		AR - Abundância Relativa			
F - Frequência			Y - acessória					
C - Constância			Z - acidental					

4.10 Delimitação das Comunidades na região do Médio Solimões

4.10.1 Similaridade de Comunidades

No conjunto das amostras, as maiores similaridades ocorreram nas Comunidades onde houve maior captura de fêmeas (Índice de Similaridade de Renkonen), (Tabela 17).

A comunidade de Costa do Pesqueiro foi mais similar à comunidade de Lauro Sodré (93,5) e (85) respectivamente, quando comparado à Costa do Paratari II. Entretanto, a comunidade de Ressaca do Iauara obteve baixa similaridade com as comunidades de Paratari II e Lago Puraquê, 48,1 e 60%, respectivamente. O coeficiente de Similaridade de Renkonen, baseado em informações de abundância

relativa, mostrou que existem diferenças na composição de espécies nas comunidades amostradas, provavelmente em função da composição das plantas hospedeiras em cada comunidade.

Tabela 17. Matriz referente a Percentagem de Similaridade entre as comunidades da Região do Médio Rio Solimões usando o Coeficiente de Renkonen.

Comunidades	Costa do Pesqueiro	Paratari II	Lauro Sodré	Ressaca do lauara	Lago Puraquê
Costa do Pesqueiro	100	85	93,5	59,7	77,9
Paratari II	85	100	82	48,1	68,1
Lauro Sodré	93,5	82	100	66,2	78,5
Ressaca do lauara	59,7	48,1	66,2	100,0	60
Lago Puraquê	77,9	68,1	78,5	60,0	100

4.11 Plantas hospedeiras

Foram coletados 93 amostras de frutos pertencentes a quatro famílias e seis espécies botânicas nas Regiões do Alto e Médio Rio Solimões (Tabela 18). Emergiram 90 exemplares de *Anastrepha*, foram identificadas 43 fêmeas.

Das 23 espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas, somente seis emergiram das amostras de frutos: *A. striata* (goiaba), *A. bahiensis* (goiaba), *A. distincta* (ingá), *A. obliqua* (jambo e taberebá), *A. antunesi* (taperebá) e *A. leptozona* (abiu). As maiores percentagens de indivíduos coletados foram: *A. striata* e *A. obliqua* (Figura. 9). Das seis espécies vegetais amostradas apenas cinco apresentaram larvas e conseqüentemente adultos de *Anastrepha*.

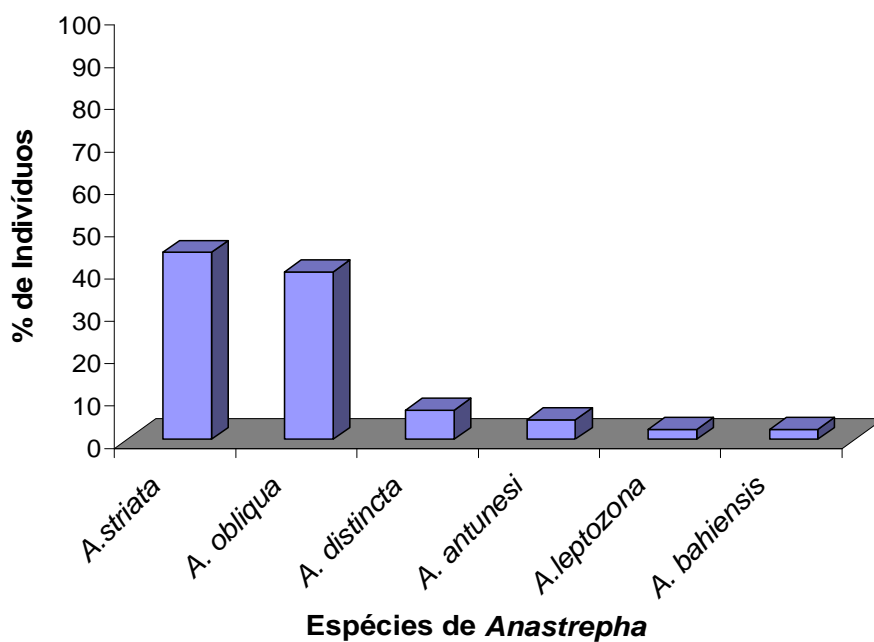


Figura 9. Espécies de *Anastrepha* (%) obtidas de frutos coletados nas Regiões do Alto e Médio Rio Solimões, Amazonas, de agosto a dezembro de 2004.

A goiaba (*Psidium guajava* L.) foi o hospedeiro mais disponível nos locais de coletas (Tabela 18).

Tabela 18. Espécies de *Anastrepha* associadas às espécies frutíferas coletadas na região do Alto e Médio Rio Solimões, de agosto a dezembro de 2004.

Plantas hospedeiras		Espécies de Tephritidae					
Famílias/espécies	Nomes comuns	<i>A. obliqua</i>	<i>A. antunesi</i>	<i>A. leptozona</i>	<i>A. distincta</i>	<i>A. striata</i>	<i>A. bahiensis</i>
Mimosaceae							
<i>Inga edulis</i>	Ingá				•		
Myrtaceae							
<i>Syzygium jambos</i>	jambo	•					
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba					•	•
Sapotaceae							
<i>Pouteria caimito</i>	Abiu			•			
Anarcadiaceae							
<i>Mangifera indica</i>	Manga						

Foi verificada para goiaba a infestação de duas espécies de *Anastrepha*: *A. striata* e *A. bahiensis*. Silva (1993) em levantamentos realizados em 3 municípios do Amazonas, também encontrou a ocorrência destas duas espécies neste hospedeiro.

Para o taperebá, também foi verificada a infestação por duas espécies de *Anastrepha*: *A. obliqua* e *A. antunesi*. Ronchi-Teles (2002) também registrou *A. antunesi* para o taperebá na região amazônica. Creão (2003) em levantamentos realizados no estado do Amapá registrou ocorrência de duas espécies neste hospedeiro: *A. striata* e *A. turpiniae*.

Para Silva e Ronchi-Teles (2000), *A. obliqua* e *A. antunesi*, que infestam conjuntamente o taperebá, caracterizam um caso particular de competição interespecífica por abrigo e alimento em um mesmo fruto e de frutos distintos, porém de uma mesma planta. Enquanto *A. obliqua*, na região Amazônia infesta vários frutos hospedeiro, *A. antunesi* tem no taperebá seu único hospedeiro, apresentando assim, especificidade hospedeira.

Para Tregue-Costa (2004) *A. bahiensis* está associada a frutos de *Helicostylis tomentosa* (Moraceae). Entretanto, essa espécie de mosca-das-frutas já foi registrada infestando frutos de *Pouroma cecropiaefolia* (Moraceae) e *P. guajava* (Myrtaceae) no Amazonas e em frutos de *Rollinia* aff. *sericea* (Annonaceae), *Eugenia variabilis* e *Myrciaria cauliflora* (Myrtaceae) em outras regiões do Brasil (Silva, 1993; Zucchi, 2000; Tregue-Costa, 2004).

Algumas espécies de mosca-das-frutas que ocorrem na Amazônia apresentam alto nível de especificidade hospedeira, com acentuada preferência por determinadas espécies e famílias botânicas (Silva & Ronchi-Teles, 2000). Neste estudo, essas especificidades foram registradas para as espécies *A. striata*, *A.*

antunesi, *A. distincta* e *A. serpentina* que estiveram associadas aos frutos de goiaba, taperebá, ingá e abiu, respectivamente, corroborando com os resultados encontrados por Silva (1993) e Tregue-Costa (2004), no estado do Amazonas. Ressalta-se que embora *A. bahiensis* infeste esporadicamente a goiaba, o seu principal hospedeiro na Amazônia, no qual estabelece uma relação de alta fidelidade, é o mapati (*Pouroma cecropiaefolia*) e, ocasionalmente, frutos de *Helicostylis tomentosa*, ambas pertencentes à família Moraceae.

Neste estudo *A. obliqua* está associada aos frutos de *Syzygium jambos* (Myrtaceae) e *Spondias mombim* (Anacardiaceae), comprovando ser esta espécie uma das mais polífagas, desenvolvendo-se em 28 espécies de hospedeiros no Brasil (Zucchi, 2000).

Tregue-Costa (2004) em levantamento de frutíferas silvestres de 41 espécies botânicas na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, encontrou as seguintes associações: *Helicostylis tomentosa* (Moraceae) infestada por *A. bahiensis*; *Bellucia grossularioides* (Melastomataceae) por *A. coronilli*; *Eugenia patrisii* (Myrtaceae) por *A. obliqua*; *Naucleopsis* sp. (Moraceae) por *A. binodosa*; *Psidium guajava* (Myrtaceae) por *A. striata*; *Pouteria durlandii* (Sapotaceae) por *A. atrigona*; *Pouteria williamii* (Sapotaceae) por *Anastrepha* sp.2; e uma espécie de Annonaceae não identificada, infestada por *Anastrepha* sp.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos estudos conduzidos na região do Alto e Médio Rio Solimões, Amazonas, permitem concluir que:

- treze espécies de *Anastrepha* pertencentes a sete grupos e dez morfotipos ocorrem na região: *A. striata* Schiner, 1868; *A. antunesi*, Lima, 1938; *A.*

obliqua (Maquart, 1835); *A. bahiensis* Lima, 1937; *A. serpentina* (Wied., 1830); *A. leptozona* Hendel, 1914; *A. distincta* Greene, 1934; *A. flavipennis* Greene, 1934; *A. turpiniae* Stone, 1942; *A. dissimilis* Stone, 1942; *A. manihoti* Lima, 1934; *A. fenestrata* Lutz & Lima 1918; *A. belenensis* Zucchi, 1979; totalizando 44 espécies para a Amazônia brasileira.

- As regiões do Alto e Médio Rio Solimões apresentaram alta diversidade de espécies de *Anastrepha*.
- Este é o primeiro registro de *A. belenensis* e *A. dissimilis* para o estado do Amazonas.
- Para região do Alto Rio Solimões foram registradas 12 espécies de *Anastrepha* e 9 morfotipos, havendo pouca semelhança entre os sistemas de uso do solo em relação as espécies de *Anastrepha*
- *A. striata* foi a mais freqüente, constante e dominante na região do Alto Rio Solimões.
- Para região do Médio Rio Solimões foram registradas seis espécies de *Anastrepha* e 1 morfotipo.
- *A. obliqua* e *A. striata* foram as espécies mais freqüentes, constantes e dominantes na região do Médio Rio Solimões, representando mais de 90% de todas as moscas coletadas em armadilhas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar-Menezes, E.L. Aspectos ecológicos de populações de parasitóides Braconidae (Hymenoptera) de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera:

- Tephritidae) no município de Seropédica, RJ. 2000. 133p. Rio de Janeiro. Tese de Doutorado – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- Aguiar-Menezes, E. L. & Menezes, E. B. In Malavasi A. & Zucchi, R. A. (eds), Moscas-Frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimentos básico e aplicado. Ribeirão preto, FAPESP-Holos, 2000. p. 259-263.
- Aluja, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. *Ann. Rev. Entomol.*, 39: 155-78. 1994.
- Aluja, M.; Celedonio-Hurtado, H.; Liedo, P.; Cabrera, M.; Castillo, F. Guillén, J.; Rios, E. Seasonal population e ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango Orchards in Southern Mexico. *Entomological Society of America.*, 89 (3): 654-667. 1996.
- Amorim J. E. L.; Silva, N. M.; Ronchi-Teles, B. Diversidade de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), seus parasitóides e hospedeiros em Quintais Agrofloretais no Estado de Roraima. . In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.651.
- Araújo, E.L.; Veloso, V.R.S.; Souxa Filho, F.M.; Zucchi, R.A. Caracterização taxonômica, novos registros de distribuição e de hospedeiros de *Anastrepha turpiniae* Stone (Diptera: Tephritidae), no Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 28 (4): 657-660. 1999.

Araújo, E.L.; Batista, J.L. & Zucchi, R.A. Paraíba. *In*: Malavasi, A. & R. A.. Zucchi (Eds.), Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos- FAPESP, Ribeirão Preto. 2000. p. 227-228.

Araújo, E.L.; Lima, F.A.M.; Zucchi, R.A. Rio Grande do Norte. *In*: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: 2000b. Holos, cap.31, p.223-226.

Araújo, E. L. Dípteros Frugívoros (Tephritidae e Lonchaeidae) na Região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte. 2002, 112p. Tese (Doutorado) – Escola Superior Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo.

Araújo, E. L.; Mendonça, G. A. ; Araújo, M. ; Chagas, M. C. M. ; Junior, R. S. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Pomares de mamoeiro no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *In*: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.652.

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

Aluja, M.; Cabreira, M.; Rios, E.; Guillén, J.; Celedonio-Hurtado, H.; Hendrichs, J.; Liedo, P. A survey of the economically important fruit flies (Diptera: Tephritidae)

- present in Chiapas and a few fruit growing regions in México. .70, p.320-329. 1987.
- Alvarenga, C.D.; Canal, N.A.; Zucchi, R.A. Minas Gerais. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: 2000. Holos, cap.39, p.265-270.
- Bateman, M.A. The ecology of fruit fly. An. Rev. Entomol. 17: 493-518. 1972.
- Bezzi, M. Lê specie dei generi *Ceratitidis*, *Anastrepha* e *Dacus*. *Bolletino de Laboratorio de Zoologia Generale e Agrária della Facoltà agrária in Portici*, 3: 237-313. 1909.
- Blanchard, E.E. Espécies argentinas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). *Revista de Investigación Agrícola*, v.15, p.281-342. 1961.
- Bonfim, D. A.; Uchôa-Fernandes, M.A.; Bragança, M. A. L. Análise Faunística de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado do Tocantins. Resumo. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.654.
- Bonfim, D. A.; Uchôa-Fernandes, M.A.; Bragança, M. A. L. Espécies de Moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) no Estado do Tocantins. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.655.

- Canal D., N.; Kovaleski, A.; Zucchi, R.A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de maçã em Vacaria, RS. In: Congressos Brasileiros de entomologia, 14, 1993., Piracicaba. Resumos. Piracicaba: 1993. SEB; FEALQ, p.24.
- Canal-Daza, N.A. Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais. 1997. 113 p. Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo.
- Canal-Daza, N.A.; Alvarenga, C.D.; Zucchi, R.A. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais. *Na.Soc. Entomol. Brasil*, 27 (4): 657-661. 1998a.
- Caraballo, J. Lãs moscas de frutas del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. Maracay, 1981. 210p. Tese de Doutorado – Universidad Central de Venezuela.
- Caraballo, C. J. Nuevas especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. *Bol. Entomol. Venez. N.S.*, 4 (4): 25-30. 1985.
- Caray, J. R. ; Dowell, R. V. Exotic fruit fly pest and California agriculture. *California Agriculture*, v. 43, n.3, p. 38-40, 1989.

- Costa, G. M. M. ; Macedo, F. P. ; Malavasi, A. Ocorrência da Mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) em Natal-RN. In: Congressos Brasileiros de Entomologia, 14, Piracicaba, 1993, Resumos. Piracicaba: SEB; Fealq, 1993. p.177.
- Couturier, G., Zucchi, R.A; Saraiva, M.G.; Silva, N.M. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region. Ann Soc. Entomol. Fr., 29 (2): 223-224. 1993.
- Corsato, C. D. A. Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Pomares de goiaba no Norte de Minas Gerais: Biodiversidade, Parasitóides e controle biológico. 2004. 83 p. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo.
- Creão, M. I. P. Mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae): Espécies, Distribuição, Medidas da Fauna e seus Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) no Estado do Amapá. 2003. 90 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas,
- Creão, M. I. P. ; Ronchi-Teles, B. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae): Espécies, Hospedeiros e distribuição geográfica no estado do Amapá. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.658.

Cuculiza T.M.; Torres, V.E. "Moscas de la fruta" em las principales plantas hospederas del Valle de Huanuco. *Revista Peruana de Entomologia*, v.18, n.1, p.76-79. 1975.

Drew, R.A.I. The tropical fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of the Australasian and Ocean regions. *Memoirs of the Queensland Museum*, v.26, p.1-521. 1989.

Eskafi, F.M.; Cunningham, R.T. Host plant of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of economic importance in Guatemala. *Florida Entomologist*, v.70, n.1, p.116-123. 1987.

FAO. Food Agricultural Organization. Disponível em: <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2004

Ferrara, F. A. A. ; Aguiar-Menezes, E. L. ; Uramoto, K. ; Junior, P. M. ; Souza, S. A. S. ; Cassino, P. C. R. Análise Faunística de Populações de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) da região noroeste do Estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.658.

Ferrara, F. A. A. ; Uramoto, K. ; Aguiar-Menezes, E. L. ; Souza, S. A. S. ; Cassino, P. C. R. Novos Registros de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Entomology*, 33 (6): 797-798. 2004.

- Fernandes, A. B. Produção de frutas Irrigadas: Oportunidade Potenciais de Negócios no Nordeste do Brasil. In: Seminário Internacional de Políticas de Irrigação e Drenagem, 1997, Brasília. (Anais). Brasília, 1998. p. 231.
- Fernandez, A.M.; rodriguez, D. & Hernández-Ortiz, V. Notas sobre el género *Anastrepha* Schiner em Cuba com description de uma nueva especie (Diptera: Tephritidae). Folia Entomológica Mexicana, 99: 29-36. 1997.
- 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, v.10, n.2, p.209-238. 1981.
- Filho, M. M. ; Lima, C. A. B. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em frutíferas no município de Pelotas, RS. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.654.
- Garcia, F. M.; Corseuil, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Biol.*, 15 (1): 153-158. 1998.
- Garcia, F. R. M. ; Campos, J. V. ; Corseuil, E. Análise Faunística de Espécies de Mosca-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina. *Neotropical Entomology*, 32 (3): 421-426. 2003.

- González, I.M.; Lezama, H.J.; Jirón, L.F. *Anastrepha* fruit flies in Costa Rica: three new records. *Revista de Biología Tropical*, v.36, p.334-335. 1988.
- Haji, F.N.P.; Miranda, I.G. Pernambuco. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.33, p.229-233.
- Hernández-Ortiz, V. El genero *Anastrepha* Schiner em México (Diptera: Tephritidae): taxonomia, distribución y sus plantas huéspedes. Xalapa: Sociedade Mexicana de Entomologia. 162p. 1992.
- Hernández-Ortiz, V.; Aluja, M. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. *Folia Entomológica Mexicana*, v.88, p.89-105. 1993.
- Instituto Brasileiro de Frutas. (20 Novembro 2004a.) Estrutura da produção brasileira.
- Instituto Brasileiro de Frutas (20 Novembro 2004b.) Exportação de frutas frescas.
- Jirón, I.F.; Soto-Manitú, J.; Norrbom, A.L. A preliminary list of the fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Costa Rica. *Florida entomologist*, v.71, p.130-137. 1988.

Korytkowski, C.; Ojeda, D. Especies del género *Anastrepha* Schiner, em el noroeste peruano. *Revista Peruano de Entomologia*, v.11, p.32-70. 1968.

Korytkowski, C.; Ojeda, D. Distribución ecológica de especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 em el noroeste peruano. *Revista Peruano de Entomologia*, v.77, p.285-287. 1969.

Kovaleski, A.; Sugayama, R.L.; Uramoto, K.; Malavasi, A. Rio Grande do Sul. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap. 42, p.285-290.

Kovaleski, A. Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS. 1997. 122p. Tese de Doutorado, IB/ USP, São Paulo, SP.

Kovaleski, A.; Uramoto, K.; Sugayama, R.L.; Canal-Daza, N.A.; Malavasi, A. A survey os *Anastrepha* Schiner (Díptera: Tephritidae) species in apple growing área of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 43 (3/4): 229-234. 1999.

Machado, A. S.; Ramos, E.; Uchôa-Fernandes, M.A. Moscas Frugívoras (Diptera) criadas de hospedeiros do Pantanal de Corumbá: Divisa Brasil-Bolívia. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.653.

- Malavasi, A.; Morgante, J.S. Biologia de “moscas-das-frutas” (Diptera: Tephritidae).
II. Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. *Rev. Bras. Biol.*, 40 (1): 17-24. 1980.
- Malavasi, A.; Morgante, J.S.; Zucchi, R.A Biologia de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. *Rev. Bras. Biol.*, 40 (1): 9-16. 1980.
- Malavasi, A.; Morgante, J.S. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationships to host availability. *Environmental Entomology*, 10: 257-8. 1981.
- Malavasi, A.; Zucchi, R. A.; Sugayama, R.L. Biogeografia. In: Malavasi, A & R. A. Zucchi (Eds.), *Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto. Holos-FAPESP, 2000. P. 93-98.
- Malavasi, A. Áreas-livres ou de baixa prevalência. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.23, p.175-181.
- Malo, E.; Baker, P.S.; Venezuela, J. The abundance of species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the coffee producing area of coastal Chiapas, Southern Mexico. *Folia Entomologica Mexicana*, v.73, p.125-140. 1987.

Margalef, R. Diversidad de especies en las comunidades naturales. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 6 (1): 52-72. 1951.

Maricaú, M. J. N. & N. M. Silva. Estudos de sucessão hospedeira e parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em castanholeira (*Terminalia catappa*) no Amazonas, In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 16, Salvador-BA, Resumos, Salvador-BA, 1997, p. 226.

Martins, D.S.; Uramoto, K.; Malavasi, A. Espírito Santo. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.37, p.253-258.

Martins, D. S.; Uramoto, K.; Malavasi, A. Occurrence and distribution of fruit flies in three papaya commercial orchards in the State of the Espírito Santo, Brazil. In: Proceeding of the 2nd Working group on fruit flies of the Western Hemisphere, Viña del Mar, Chile, 1996. p.31.

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

McNeely, J. A. ; Harrison, J. & P. Dingwall. Conserving the World's Biological Diversity. World Resources Institute, IUCN, World Bank, WWF, Conservation International. Washington D. C. and Gland, Switzerland. 1990. 127 p.

- Menezes, R.V.S. de; Nunes, E.M.; Branco, R.S.C.; Zucchi, R.A. Piauí. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.29, p.213-215.
- Moroni, V. C. ; Uchôa-Fernandes, M. A. ; Sciamarelli, A. ; Silva, M. F. Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritoidea) em frutas na reserva Florestal Azulão, Município de Dourados-MS. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.651.
- Moura, A. P. ; Serra, M. E. Vieira, F. V. ; Sales, F. J. M. ; Gonçalves, N. G. G. Ocorrência e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura da goiaba em fortaleza, Ceará. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.656.
- Nascimento, A.S. do; Zucchi, R.A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano. I. Levantamento das espécies. Pesq. Agr. Bras., 16 (6): 763-767. 1981.
- Nascimento, A.S. do. Aspectos ecológicos e tratamento pós-colheita de moscas-das-frutas (Tephritidae) em manga, *Mangifera indica*. São Paulo. 1990. 97p. Tese de Doutorado, IB/ USP, São Paulo, SP.

Nascimento, A. S. ; Morgante, J. S. ; Malavasi, A. ; Uramoto, K. Occurrence and distribution of *Anastrepha* in melon production areas in Brazil. In: Aluja, M. ; Liedo, P. (Ed) Fruit flies – biology and management. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 39-40.

Nascimento, A.S.; Carvalho, R.S. Bahia. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.34, p.235-239.

Nicácio, J. N. ; Uchôa-Fernandes, M. A. Frequência e Constancia de mosca frugívoras (Diptera: Tephritoidea) e seus parasitóides em hospedeiros do Pantanal Sul-Mato-Grossense. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.651.

Nora, I.; Hickel, E.R.; Prando, H.F. Santa Catarina. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.40, p.271-275.

Norrbom, A.L.. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta* and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). Pensilvania, Thesis (Doctor of Philosophy) – The Pennsylvania, State University. 1985. 335 p.

Norrbom, A.L.; Kim, K.C. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). U.S. Dept. Agric., Animal and Plant Health

- Inspection service, Plant Protection and Quarentine, Hyattsville, MD, 1988.
114p.
- Norrbom, A.L.; Foote, R.H. Zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). In: Robinson, A.S.; Hooper, G. Fruit flies: their biology, natural enemies and control. New York: Elsevier, 3:15-26. 1989.
- Norrbom, A.L. A revision of the *Anastrepha daciformis* species group (Diptera: Tephritidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., 100 (1): 160-192. 1998.
- Norrbom, A.L.; Carroll, I. E. ; Thompson, F. C.; White I. M.; Friedberg, A. Systematic database of names, p. 65-251 In: F.C. Thompson (ed.), Fruit Fly Expert Identification System and Biosystematic Information Database. 1999. Myia (1998, 9: 524 p. & Diptera data dissemination disk (CD-ROM) (1998).
- Norrbom, A.L.; Zucchi, R.A; Hernández-Ortiz, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetidae: Toxotripanini) base don morphology. In: Norrbom, A.L.; Aluja, M. (ed.) Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior. Boca Raton: CRC Press. 1999. Cap.12, p.299-342.
- Norrbom, A.L. A revision of the *Anastrepha serpentina* species group (Diptera: Tephritidae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 104 (2): 390-436. . 2002.
- Norrbom, A.L. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity . Disponível em : Acesso em 20/11/2004.

Norrbom, A.L. Tephritidae classification table. < www.sel.usda.gov> (dezembro, 2004)

Norrbom, A.L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity. < www.sel.usda.gov> (dezembro, 2004)

Oliveira, F.L.; Araujo, E.L.; Chagas, E.F.; Zucchi, R.A. Maranhão. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.28, p.211-212.

Rodrigues, S. R. ; Nantes, L. R. Uchôa-Fernandes, M, A. Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera) em aquidauana-MS. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.653.

Ronchi-Teles, B; Zucchi, R.A.; Silva, N.M. Novos registros de espécies de *Anastrepha* (Dip; Tephritidae) e seus hospedeiros no Estado de Roraima. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 15.1995. Anais. Caxambu, MG, p. 239.

Ronchi-Teles, B.; Silva, N. M. Primeiro registro de ocorrência da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (Wied. 1824) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira. Na. Soc. Entomol. Brasil, 25 (3): 569-570. 1996.

Ronchi-Teles, B.; Silva, N.M. Norrbom, A.L. New records of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) and their hosts in Rondonia and amapá states- Brazilian

Amazonian. Proceedings 2nd Meeting of the Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere, Viña del Mar, Chile, p. 32-33. 1996.

Ronchi-Teles, B.; Silva, N.M.; Zucchi, R.A. Constatação de *Anastrepha coronilli* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, 1998. Rio de Janeiro. Anais v.2. SEB. Rio de Janeiro, RJ. P. 862.

Ronchi-Teles, B. Ocorrência e flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas e parasitóides com Ênfase para o Gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira. 2002. 156p. Tese Doutorado. INPA/UFAM, Manaus, Amazonas.

Sales, F.J.M. de; Gonçalves, N.G.G. Ceará. In: Malavasi, A. & Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.30, p.217-222.

Selivon, D. Relações com as plantas hospedeiras. In: Malavasi, A. & Zucchi, R. A. (eds.) Mosca-das-Frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos editora. Ribeirão Preto. 2000. p. 87-91.

Silva J.G.; Uramoto, K.; Malavasi, a. First report of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in eastern Amazon, Pará, Brazil. Florida Entomologist, 1998. v.81, n.4, p.574-577.

Silva, J. G. Estudos Moleculares. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.3, p.29-39.

Silva, N.M. Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas.1993. 152p. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo,

Silva, N.M., Silveira Neto, S.; Zucchi, R.a. The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the state of Amazon, Brazil. p.353-357. In: Steck, G.J.; MacPherson, B.A. (eds.), Fruit Flies Pests, ST. Lucie Press, FL, 1996. 700p.

Silva, N.M. & Ronchi-Teles, B. New records of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the Amazon region, Brazil. Proceedings 3rd Meeting of the Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere, Guatemala, 1999. p.104.

Silva, N.M. & Ronchi-Teles, B. Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. P.203-209. In: Malavasi, A. & R.A. Zucchi (eds.), moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos-FAPESP, Ribeirão Preto. 2000. cap 27. 327 p.

Silva, O.L.R.; Suman, R.; Silva, J.R. Mosca da carambola. Serie Alerta Quarentenário – 1, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília, 1997. 10p.

Silveira Neto, S.; Nakano, O.; Barbin, D.; Villa Nova, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronomia Ceres.1976. 419p.

Simpson, E.H. Measurement of diversity. Nature. 163:188. 1949.

Soto-Manitú, J.; Jirón, L.F. Studies on the population of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), associated with mango (*Mangifera indica* L.). In: Costa Rica. Tropical Pest Management, 1989. v.35, p.425-427.

Southwood, T.R.E. Ecological methods: with particular reference to the study of insect populations. 2.ed. London: Chapman & Hall, 1995. 524p.

Souza Filho, M.F. de. Biodiversidade de moscas-das –frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo. 1999. 173p. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP.

Souza Filho, M.F. de; Raga, A.; Zucchi, R.A.; In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos. 2000. Cap.41, p.277-283.

- Steyskal, G.C. Two new neotropical fruit flies of the genus *Anastrepha*, with notes on genetic synonymy (Diptera: Tephritidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington, 79 (1): 75-81. 1977a.
- Steyskal, G.C. Picorial key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Washington, Entomol. Soc. Washington, 35p. 1977b.
- Stone, A. A new genus of Trypetidae near *Anastrepha* (Diptera). J. Washington Acad. Sci. 29 (8): 340-350. 1939.
- Thomazini, M. J. ; Albuquerque, E. S. ; Filho, M. F. S. Primeiro registro de Espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Estado do Acre. *Neotropical Entomology*, 32 (4): 723-724. 2003.
- Thompson, F.C. Introduction. In: Thompson, F.C. (ed.) Fruit Fly expert identification system and systematic information database. Leiden: North American Dipterists' Society; Backhuys. 1998. P.5-6.
- Tregue-Costa, A. P. Biodiversidade de espécies de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) e seus Parasitóides na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. 2004. 74 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas.

Tregue-Costa, A. P.; Ronchi-Teles, B. Hospedeiro de *Anastrepha atrigona* Hendel (Diptera: Tephritidae) na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas Brasil. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695.

Uchôa F., M.A. Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae), seus frutos hospedeiros e parasitóides (Hymenoptera) em área de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul. 1999. 104p. Tese do Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP,

Uchoa F., M.A.; Zucchi, R.A. Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: Malavasi, A & R. A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos-FAPESP, Ribeirão Preto. . 2000. P. 241-245.

Uchôa-Fernandes, M. A. ; Oliveira, I. ; Molina, r. M. S. ; Zucchi, R. A. Biodiversity of Frugivorous Flies (Diptera: Tephritoidae) Captured in Citrus Groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Neotropical Entomology*, 32 (2): 239-246. 2003.

USDA. United States Department of Agriculture. Disponível em: <<http://www.usda.gov>> . Acesso em: 20 de dezembro de 2004.

Uramoto, K.. Biodiversidade de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. 2002. 85 p.

Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Piracicaba, São Paulo.

Uramoto, K. ; Zucchi, R. A. ; Malavasi, A. ; Sauers-Muller, A. V. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no Suriname e no estado do Amapá, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.668.

Uramoto, K. ; Martins, D. S. ; Paula R. C. A. L. ; Zucchi, R. A. Biodiversidade do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em remanescentes da mata Atlântica no estado do Espírito Santos. In: Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola, 20, 2004, Gramado-RS. Resumo. Gramado-RS, 2004. p 695. p.668.

Vargas, R. I. ; Stark, J. D. & Nishida, T. Population dynamics, habitat preference, and seasonal distribution patterns of Oriental fruit fly and melon fly (Diptera: Tephritidae) in an agricultural area. *Environ. Entomol.* 19: 1820-1828. 1990.

Veloso, V.R.S. Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) nos cerrados de Goiás. 1997. 115p. Tese de Doutorado, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás.

Veloso, V.R.S.; Fernandes, P.M. & Zucchi, R. A. Goiás. In: Malavasi, a & R. A. Zucchi (eds.), Moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil.

- Conhecimento básico e aplicativo. Holos-FAPESP, Ribeirão Preto. 2000. P. 247-252.
- Watanabe, S. Glossário de Ecologia. Publicação ACIESP, n. 103, 2ª edição. 1997. 352 p.
- White, I. A.; Elson-Harris, M. M. Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics, Wallingford: CAB International, 1994.
- Zucchi, R.A. Nova espécie de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) da região Amazônica. NA. Soc. Entomol. Brasil. 13(2): 279-280. 1984.
- Zucchi, R.A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: Encontro sobre Moscas-das-frutas. 1.Campinas, 1987. Anais. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.1-10.
- Zucchi, R.A. Redescoberta de *Anastrepha fumipennis* Lima, 1937 e constatação de *A. pallidipennis* Greene, 1934 (Diptera: Tephritidae) no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 12., Belo Horizonte, 1989. Resumos. Belo Horizonte: SEB, 1989. p.509.
- Zucchi, R.A.; Silva, N.M.; Silveira Neto, S. *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) from the Brazilian Amazon: distribution, hosts and lectotype designations. In: Steck, G.J.; MacPherson, B.A. (eds.) Fruit Flies Pests, ST. Lucie Press, 1996. P.259-264.

Zucchi, R.A. Taxonomia. In: Malavasi, A. & R. A. Zucchi (eds.), moscas-das-frutas de importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos-FAPESP, Ribeirão Preto.2000.. p.13-24. 327p.

Zucchi, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinonímias, plantas hospedeiras e parasitóides. In: Malavasi, A.; Zucchi, R.A. (ed.) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. cap.4, p.41-48.

Zucchi, R.A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: Vilela, E.F.; Zucchi, R.A.; Cantor F. (ed.) Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2001. cap.1, p.15-22.