



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
LABORATÓRIO DE ENTOMOLOGIA E ACAROLOGIA
AGRÍCOLA**



**AS MOSCAS-DAS-FRUTAS DO CAMPUS
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS**

Prof. Neliton Marques da Silva

MANAUS - AM

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores países fruticultores do mundo no que se refere a produção de frutas frescas e área cultivada, no entanto, a atividade de exportação é baixa, devido principalmente ao baixo nível tecnológico utilizado hoje no cultivo de fruteiras, o que facilita o ataque de pragas, doenças e plantas daninhas.

Além disso, os países importadores de frutas frescas possuem normas e regulamentos impondo barreiras fitossanitárias para moscas-das-frutas exóticas, o que dificulta ou até impede a importação.

A mosca-das-frutas é a maior praga da fruticultura atualmente em todo o mundo, sendo de fácil adaptabilidade quando introduzida em outra região, além de comprometer até 100% da produção.

Os prejuízos causados por moscas-das-frutas afetam a exportação dos frutos aumentando o custo e comprometendo a população em escala comercial (Duarte & Malavasi, 2000).

A produção de frutos nativos é um dos grandes potenciais da Região Norte, porém, um dos principais fatores limitantes desta produção são as moscas-das-frutas, que podem inviabilizar economicamente o cultivo dessas fruteiras.

As espécies de moscas-das-frutas, que ocorrem na região, são consideradas como as verdadeiras moscas-das-frutas, estes tefritídeos constituem-se na principal praga da fruticultura brasileira (Zucchi, 1988). Silva (1993) realizou um amplo levantamento de moscas-das-frutas no Amazonas, obtidas exclusivamente de frutos infestados sendo constatada apenas espécies do gênero *Anastrepha* que infestam frutos nativos e exóticos.

Com a dinamização da agricultura regional, principalmente através dos sistemas agroflorestais, o problema de infestação por moscas-das-frutas tende a se agravar, mesmo considerando o sistema de policultivo, dado o caráter polifágico dessas moscas.

Os problemas causados pelos tefritídeos aumentam a cada dia que passa, necessitando-se para tanto, uma resposta pronta por parte da pesquisa, em termos de medidas preventivas controle deste inseto-praga, é necessário primeiro, um estudo da fenologia das espécies de plantas hospedeiras e identificar as moscas ocorrentes (Thum & Costa, 1999).

A maioria dos estudos sobre dinâmica populacional de tefritídeos no Brasil é feita em pomares comerciais, ignorando-se o que é produzido em pequenos espaços urbanos e

que, representam elevada importância para alimentação da população mais pobre da cidade de Manaus.

Estudos em ambientes como estes, permitem registrar ocorrência de uma diversidade de moscas-das-frutas e dos fatores bióticos e abióticos que participam na regulação da população das mesmas.

O plantio de frutíferas em pequenas áreas urbanas tem grande importância na complementação alimentar da população mais carente da cidade de Manaus. Essas áreas, para a população manauara, são definidas como pequenas áreas verdes ao redor da casa, nos quais encontram-se frutíferas de diferentes espécies. No entanto, grande parte dessas frutíferas sofre ataques severos de moscas-das-frutas, tornando-as imprestáveis para o consumo, tanto “in natura” quanto processado. Como o principal sítio de ataque dessa praga é a própria fruta, é necessário conhecer aspectos de sua dinâmica populacional e os principais mecanismos reguladores das oscilações da flutuação populacional. Estes estudos são fundamentais para subsidiar o planejamento de estratégia de manejo integrado dessa praga.

A área escolhida para a realização do presente estudo foi o Campus da Universidade Federal do Amazonas-UFAM, localizado na Zona Leste, considerado a maior área verde da cidade, e tem como periferia vários bairros, e a grande parte da população que reside nesses locais é de baixa renda, o que aumenta a relevância do consumo de frutas do seu próprio cultivo.

Buscou-se com este trabalho estudar a flutuação populacional de *Anatrepha* e níveis de infestação em áreas urbanas de Manaus, periféricas ao Campus Universitário da UFAM, fazendo o levantamento destas espécies em locais de formação vegetal natural e cultivada na área urbana, além de correlacionar a flutuação populacional com os aspectos meteorológicos e estimar os índices faunísticos para caracterização das comunidades.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ÁREA VERDE DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO

A "área verde" do Campus da Universidade Federal do Amazonas pode ser considerada como um espaço florestal natural, voltado para o cultivo e o manejo de árvores; contando também com a presença de animais, comuns em outros ecossistemas florestais, embora em menor diversidade, devido aos modos de vida urbanos (barulho, poluentes, etc) (Rebouças, 1999).

As áreas verdes, assim como as florestas urbanas na cidade, podem contribuir para o bem estar das populações da cidade nos aspectos ecológicos, psicológicos, sociológicos e econômicos, servindo como indicadores biológicos da qualidade ambiental. (Cavalheiro, 1991).

Os frutos constituem no principal recurso natural explorado na área do Campus Universitário (40%), provavelmente para atender à complementação da dieta alimentar dos moradores circunvizinhos (Rebouças, 1999), já que a maioria dos moradores da área é de baixa renda, mostrando a importância de se realizar estudos como este em áreas urbanas.

A palavra quintal indica terrenos adjacentes às casas, onde são cultivadas, geralmente, plantas úteis ou decorativas (Posey, 1986).

Esses espaços desempenham importante papel no sustento da família, na melhoria das condições ambientais, temperatura principalmente, servindo como local de reuniões, lazer, reflexões e de realização de serviços domésticos (Martins, 1998).

O quintal agroflorestal é uma área de produção, localizada perto da casa, onde é cultivada uma mistura de espécies frutíferas silvestres e introduzidas com espécies florestais, envolvendo, também, a criação de pequenos animais domésticos ou animais domesticados. Estas fruteiras presentes nos quintais agroflorestais podem ser potenciais hospedeiros de moscas-das-frutas, mantendo as populações destas em altas densidades, podendo infestar e comprometer a produção de cultivos comerciais próximos a estes quintais (Amorim, 2003).

Em nossas condições, há uma população de moscas-das-frutas denominada incursora, que é proveniente das culturas ou plantas silvestres próximas do pomar, e outra conhecida como residente, tendo como origem a própria área do pomar infestado (Puzzi & Orlando, 1965).

2.2 DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NO BRASIL

Muitas espécies de *Anastrepha* têm sua distribuição limitada às florestas tropicais e subtropicais, o que segundo (Maddison & Bartlett, 1989), pode ser devido, em parte, a fatores físicos, climáticos e a vegetação em geral, sendo mais provável, resultado da especificidade em relação a um determinado fruto hospedeiro.

O Brasil é o país que apresenta a maior diversidade de espécies de tefritídeos (Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993). As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Bactrocera* e *Rhagoletis*. Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados no Brasil por uma única espécie – a mosca da carambola, *B. carambolae* Drew & Hancock (recentemente introduzida, porém circunscrita ao município de Oiapoque – AP), e a mosca do mediterrâneo, *C. capitata* Wied, (introduzida no início deste século). O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies enquanto *Anastrepha* é conhecido até agora por 94 espécies no Brasil (Zucchi, 2000).

As principais espécies que ocorrem no Brasil, em termos de distribuição geográfica, número de hospedeiros e danos econômicos são: *A. grandis* (Macquart), *A. fraterculus* (Wied), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae*. Entretanto, algumas espécies como: *A. bistrigata* Bezzi que infesta goiaba no Sudeste, *A. distincta* Greene nas mimosáceas da Amazônia e *A. serpentina* (Wied) nas sapotáceas do Nordeste, poderão futuramente ter importância econômica em razão dos frutos que atacam e de sua relativa abundância (Zucchi, 2000).

O gênero *Anastrepha* pode ser caracterizado de um modo geral pelo padrão alar. Entretanto, outros caracteres devem ser observados, tais como: ápice da nervura M recurvado anteriormente, alcançando a costa geralmente sem ângulo distinto; cerdas torácicas bem desenvolvidas e ovíscapto (bainha do ovipositor) com processos laterais na base (Zucchi, 1988).

As espécies do gênero *Anastrepha* são originárias do continente americano abrangendo as áreas tropicais e subtropicais que compreende a faixa sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina incluindo as ilhas do Caribe (Aluja, 1994).

Algumas espécies deste gênero parecem estar associadas a certo tipo de vegetação, particularmente àquelas adaptadas às florestas tropicais decíduas com estação seca bem definida, enquanto outras, estão associadas a florestas tropicais chuvosas (Hernandez-Ortiz, 1993).

Muitas vezes, um fruto freqüentemente infestado por uma espécie de *Anastrepha* em uma região pode não ser infestado em outra ou pode ser competitivamente excluída por uma espécie alternativa (Malavasi *et al.*, 1980).

A distribuição geográfica de uma espécie de mosca-das-frutas está intimamente relacionada à distribuição do(s) hospedeiro(s) que ela é capaz de utilizar como alimento. Portanto, é mais provável que as espécies polífagas apresentem distribuição geográfica mais ampla do que as especialistas. Este é o caso de *A. obliqua*, que embora infeste frutos de diversas famílias tem preferência pela família Anacardiaceae. O seu hospedeiro primário, *Spondias mombim*, ocorre desde o México até o sul da América do Sul, sendo encontrada por toda esta região, assim algumas espécies de *Anastrepha* com ampla distribuição geográfica modificam suas preferências alimentares entre uma região e outra (Selivon, 2000).

Isso explica o fato de diferentes espécies de moscas-das-frutas atacarem o mesmo fruto, conforme a sua adaptabilidade nas várias regiões do Brasil, como por exemplo a goiaba que na Amazônia é infestada por *A. striata* e no resto do país por *A. fraterculus*.

2.3 DIVERSIDADE DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NA AMAZÔNIA

Na Amazônia, as moscas-das-frutas são conhecidas como um fator limitante na produção e exportação de frutos tropicais e seus derivados. Entretanto permanecem pouco estudadas, provavelmente devido à grande extensão da região que dificulta o acesso às diferentes localidades. Outros fatores que contribuem é o número reduzido de entomologistas dedicados ao estudo deste grupo taxonômico e o número de espécies hospedeiras existentes (Ronchi-Teles, 2000).

Soma-se a isso o fato da região não possuir ainda uma atividade agrícola representativa quando comparada à outras áreas do país, ficando mais difícil o acesso de produtores a créditos, empréstimos, ou qualquer outro subsídio do governo ou empresas particulares, como acontece no Sul/Sudeste do Brasil.

Para a Amazônia, o conhecimento sobre ocorrência de moscas-das-frutas até o início da década de 90 era baseado em informações esparsas e restrita a área da taxonomia. Exceto um trabalho realizado em Manaus, ao final dos anos 80, relativo a testes de atrativos alimentares para moscas-das-frutas (Rodrigues & Ronchi-Teles, 1989), os demais registros baseavam-se em coletas ocasionais e, geralmente, não associava ao inseto a seus frutos hospedeiros.

Na Amazônia são conhecidas cerca de 180 espécies de frutos, porém, nem todos constituem-se em hospedeiros de moscas-das-frutas. No momento, não são conhecidas as plantas hospedeiras para 50% das espécies brasileiras de *Anastrepha* (Cavalcante, 1991).

Com os levantamentos sistemáticos efetivados a partir do início da década de 90, delineou-se um novo quadro. Foi possível caracterizar as espécies de tefritídeos da região e começar associá-las aos frutos de várias famílias botânicas (Silva, 1993); (Coutorrier *et al.*, 1993).

Em todos os Estados brasileiros ocorre o gênero *Anastrepha*, apesar de que para alguns não haja ainda registros publicados de sua ocorrência (Malavasi *et al.*, 2000). Das 201 espécies de *Anastrepha* spp. 94 são encontradas no Brasil (Zucchi, 2000) e 34 nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima (Silva & Ronchi-Teles, 2000).

O gênero *Ceratitidis*, originário da África, é representado por uma única espécie: *Ceratitidis capitata*, conhecida como mosca-do-mediterrâneo, invasora em todas as regiões geográficas e causando mais danos que qualquer outra (Malavasi *et al.*, 2000). Na Amazônia, esta espécie somente é encontrada nos Estados de Rondônia e Pará (Silva & Ronchi-Teles, 2000).

Bactrocera carambolae foi encontrada no município do Oiapoque-Amapá, onde é classificada como praga quarentenária tipo A2 (Silva *et al.*, 1997), ataca grande número de espécies frutíferas tropicais, e ao contrário das espécies de *Anastrepha*, as espécies deste gênero são altamente invasoras (Malavasi *et al.*, 2000).

Para o Estado do Amazonas foi constatada a presença de nove espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha distincta*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. striata*, *A. antunesi*, *A. bahiensis*, *A. leptozona* e *A. manihoti*, em 35 hospedeiros. (Silva *et al.*, 1996).

Em relação à Amazônia brasileira, embora várias espécies de moscas-das-frutas tenham sido assinaladas para a região, ainda são precárias as informações sobre vários aspectos do conhecimento desses tefritídeos e seus hospedeiros (Silva & Ronchi-Teles, 2000). Para esta região são descritas atualmente 41 espécies, sendo que 11 são endêmicas (Zucchi *et al.*, 1996; Silva & Ronchi-Teles, 2000).

Na Amazônia os frutos pertencentes às espécies da família Myrtaceae são os prediletos pelas moscas-das-frutas, seguidas de Anacardiaceae, Passifloraceae e Sapotaceae (Silva *et al.*, 1996).

2.4 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

É o estudo da variação populacional de um organismo ao longo de um período mínimo de um ano, o que permite estabelecer a época de maior ocorrência desses organismos e seus picos populacionais (Silveira Neto, 1990).

O monitoramento populacional permite o acompanhamento da flutuação da praga em uma certa área, ou a detecção de espécies exóticas ou quarentenárias. Assim, o monitoramento permite caracterizar a população dos tefritídeos do ponto de vista qualitativo e quantitativo (Malavasi *et al.*, 2000).

A flutuação populacional de adultos de mosca-das-frutas não obedece a um padrão. Há enormes variações de toda ordem, quer seja entre anos, regiões ou locais. Acredita-se que dois fatores sejam básicos para tais variações: presença do hospedeiro alternativo multiplicador, e clima, principalmente relativo a temperatura e chuvas durante a primavera. (Salles, 1995).

Os picos populacionais das moscas-das-frutas ocorrem logo após o período de maior disponibilidade de frutos hospedeiros, sendo esse parâmetro o mais importante na determinação da flutuação (Velo, 1997).

Os levantamentos populacionais de tefritídeos são realizados em sua maioria, através de frascos caça-moscas com atrativos. Esse método inviabiliza uma relação consistente entre o hospedeiro, no qual a armadilha foi instalada, e as espécies capturadas. Portanto, Norrbom & Foote (1989) propõe uma mudança neste tipo de método, por outros que priorizem os levantamentos de hospedeiros nativos, através de frutos preferencialmente silvestres, como forma de ampliar o conhecimento da biologia das espécies ocorrentes.

Os levantamentos das espécies de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitóides enquadram-se entre os estudos fundamentais para uma melhor compreensão desse grupo de insetos. A tendência é que esses estudos tornem-se mais importantes devido ao recém-criado Mercosul, pois rotineiramente é preciso saber se determinada espécie ocorre neste ou naquele país e em quais hospedeiros. Do ponto de vista agrícola apenas *C. capitata* e sete das espécies de *Anastrepha* são moscas-das-frutas economicamente importantes no Brasil (Zucchi, 2000).

Um dos primeiros trabalhos sobre sucessão hospedeira e dinâmica populacional de moscas-das-frutas no Brasil foi realizado por Puzzi & Orlando (1965). Estes autores consideraram a frequência de hospedeiros como o principal componente responsável pelas

mudanças na flutuação populacional de moscas-de-frutas, sendo que a interrupção desta sucessão constituiu-se no único fator natural capaz de interferir na sua densidade, além da presença de frutíferas da mesma espécie florescendo em diferentes épocas.

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

Jiron & Hedstrom (1991) observaram que as moscas-das-frutas apresentaram uma tendência de sincronização com determinada família de planta hospedeira, e que sua população acusou um crescimento durante a estação de frutificação principal.

Soto-Manitiu & Jirón (1989) estudaram a dinâmica populacional de moscas-das-frutas associadas a manga na Costa Rica, observando que a maioria dos adultos capturados em armadilhas eram de *A. serpentina* seguida por *A. obliqua*, *A. striata* e *A. balloui*, e que os meses de maior ocorrência populacional coincidiam com o período de frutificação de seus hospedeiros. Todas as espécies de tefritídeos coletados em frutos infestados eram *A. obliqua*, ocorrendo em maior abundância no início da estação chuvosa.

Canal Daza (1997) estudou a flutuação populacional de moscas-das-frutas em seis localidades do estado de Minas Gerais e concluiu que a presença de tefritídios é influenciada principalmente pela presença de frutos hospedeiros.

As flutuações populacionais de tefritídeos em Limeira, Jundiaí e Piracicaba, SP, foram maiores nos meses de outubro a dezembro e que os picos populacionais coincidiram com a época em que os frutos estavam desenvolvidos e maduros (Arrigoni, 1984).

No Brasil, Zahler (1990) estudando a flutuação populacional de moscas-das-frutas em dois pomares de manga, através de armadilhas (tipo Melpan), observou que *A. obliqua* foi a mais freqüente em um dos pomares, sendo que no outro, esta espécie predominou juntamente com *A. sororcula*. A maior densidade populacional ocorreu no período de maturação dos frutos. Este autor ainda ressaltou que devido ao maior espaçamento entre as plantas, os fatores ambientais não tiveram nenhuma influência na variação da população.

No Recôncavo Baiano *A. obliqua* foi mais freqüente em pomares cítricos enquanto que para goiabeiras *A. fraterculus* se mostrou predominante (Nascimento *et al.*, 1982).

Em pomares de pêssego e macieira, observados por mais de dez anos, há predominância de *A. fraterculus* e sua ocorrência é constante desde o início de novembro até o final de janeiro, com pico em meados de dezembro e que podia ocorrer outros picos, mas estes sempre eram associados à presença de hospedeiros alternativos (Salles & Kovaleski, 1990).

Em pessegueiros de Caldas-MG, as populações de moscas-das-frutas se estabeleceram nos pomares a partir de outubro (início da frutificação do pessegueiro). Os picos populacionais ocorreram em meados de janeiro, época de colheita plena. De fevereiro em diante, as populações regrediram até março, quando não foram mais capturados adultos nos frascos caça-moscas (Rossi *et al.*, 1988).

Para a Amazônia brasileira poucos trabalhos foram realizados sobre flutuação populacional de moscas-das-frutas.

Silva & Ronchi-Teles (2000) observaram que os picos populacionais de *A. obliqua* em araçá-boi (*Eugenia stipitata*) em Manaus-AM, ocorreram nos meses de setembro e fevereiro. Resultados similares foram posteriormente obtidos por Ronchi-Teles (2000) que registrou picos populacionais de *A. obliqua* nos meses de setembro, dezembro, fevereiro e março entre os anos de 1996 e 1997..

As populações de moscas-das-frutas flutuam tendo picos durante um ou dois períodos do ano, retornando posteriormente ao normal (Celedonio-Hurtado *et al.*, 1996). Assim, Ronchi-Teles (2000) afirma que na maioria dos trabalhos sobre flutuação populacional, a ocorrência das moscas-das-frutas está associada aos fatores climáticos (temperatura, umidade e precipitação), e que, mais de dez espécies são capturadas mas apenas um ou duas são predominantes.

2.5 BIOECOLOGIA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS

Poucos estudos destacam aspectos sobre a ecologia e etologia das moscas-das-frutas e seus hospedeiros (Silva *et al.*, 1996); (Zucchi *et al.*, 1996).

Por hospedeiro, entendem-se aquelas plantas que possuem frutos que permitam o desenvolvimento das fases de ovo, larva e pupas viáveis, independentes da qualidade ou da quantidade de insetos adultos produzidos. (Salles, 1995).

As moscas-das-frutas constituem-se num dos grupos mais complexos em relação aos aspectos comportamentais e taxonômicos. A fêmea, durante a oviposição, faz o reconhecimento prévio do fruto ainda verde, quando então introduz o ovipositor e realiza

um processo de arrasto para fins de marcação com feromônio, de modo a provocar a rejeição das outras fêmeas e garantir a sobrevivência da prole (Bateman, 1972).

As moscas-das-frutas completam seu desenvolvimento através de quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto. Os ovos, em geral, são de forma elíptica, cor branca-creme e com diferentes tonalidades. As larvas são brancas-creme, ápodas e com a cabeça retrátil. As pupas possuem diversas fases, podendo apresentar uma forma ovóide de cor branca-creme até assemelhar-se com a mosca adulta, dentro de seu pupário. Os adultos possuem uma ampla gama de variação fenotípica, principalmente entre os diferentes gêneros, embora os do mesmo gênero assemelhem-se mais; (Salles, 2000).

Em condições de laboratório (25°C, 60-80% UR, 16 horas de luz), com alimentação balanceada e constante, fêmeas e machos viveram até 170 dias, com a morte das fêmeas ocorrendo antes da morte dos machos. Acredita-se que na natureza, o período de vida dos adultos deve ser menor, principalmente devido ao estresse causado pelas variações de temperatura, por ventos, chuvas, e pela procura por alimento, entre outros fatores (Martins, 1986; Salles, 1992).

A distinção do sexo no adulto é muito simples. A fêmea possui o ovipositor muito saliente no final do abdômen, o qual termina em um alongamento pontiagudo, enquanto que no macho o abdômen termina em forma arredondada. Ainda não foram determinadas características para separar o sexo através da larva ou pupária. Na mosca adulta, em média, o corpo mede cerca de 7mm de comprimento, e a envergadura de asa cerca de 16mm. O macho é menor que a fêmea (Salles, 1995).

Os adultos vivem na parte aérea dos hospedeiros, que se constituem em locais de acasalamento. As fêmeas colocam seus ovos nos frutos, dentro dos quais as larvas se desenvolvem. Após completarem seu ciclo evolutivo, migram para o solo onde pupam (Silva, 1993).

A maioria das larvas de *Anastrepha* desenvolve-se na polpa de frutos, porém, algumas larvas criam-se nas sementes de determinados frutos; (Stone, 1942).

A infestação da mosca-das-frutas ocorre de maneira similar quantitativamente com relação as espécies de plantas hospedeiras em cada região analisada. (Thum & Costa, 1999).

O grande número de hospedeiros de moscas-das-frutas, com períodos de frutificação diferentes, fazem com que sejam atacados constantemente, fenômeno conhecido como sucessão hospedeira, principal meio de desenvolvimento das populações de tefritídeos. (Puzzi & Orlando, 1965).

Para o estabelecimento de programas de controle do inseto-praga, é muito importante conhecer os frutos hospedeiros de moscas-das-frutas, pois o ataque desse tefritídeo, ocorre após a migração, oriunda da multiplicação em frutos silvestres ou cultivados, fora da área (Salles, 1995).

Quanto à especificidade por plantas hospedeiras, esta parece ser uma característica comum para o gênero *Anastrepha*, sendo que algumas espécies atacam com preferência as plantas da mesma família, a exemplo de *A. grandis*, que se desenvolve em Curcubitaceae; *A. serpentina*, em Sapotaceae; *A. striata*, em Myrtaceae. Porém, existem as espécies generalistas ou polífagas, assim designadas por atacarem plantas de diversas espécies e famílias, a exemplo de *A. fraterculus*, *A. suspensa* e *A. ludens*, que por esse fato apresentam ampla distribuição e maior frequência nas regiões onde se medram. (Malavasi, *et al.*, 1980; Nuñez-Bueno, 1981).

3. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas e demais registros de campo foram efetuados por um período total de doze meses (Março de 2000 a Fevereiro de 2001).

3.1 Local de coleta

Os estudos foram conduzidos no Campus Universitário da Universidade do Amazonas, já que este tem como periferia os bairros de Coroado, Ouro Verde, Japiim e Conjunto Habitacional Atílio Andreaza, na cidade de Manaus-AM, que se encontra a 3° 07'S de latitude e 60° 02'W de longitude e altitude de 45m. Para escolha do Campus da Universidade do Amazonas-UA, levou-se em consideração o fato de ser a maior área verde da cidade, com cerca de 600ha, contendo fragmentos de florestas virgem e perturbada e inúmeras frutíferas silvestres, além de espécies cultivadas pelos moradores de seus bairros periféricos.

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

Foram instalados 5 frascos "caça-moscas" (tipo McPhail) distribuídos aleatoriamente pela área do mini-Campus (próximos ao restaurante universitário, bloco "F", bloco "U" e área de produção da Faculdade de Ciências Agrárias).

MAPA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO

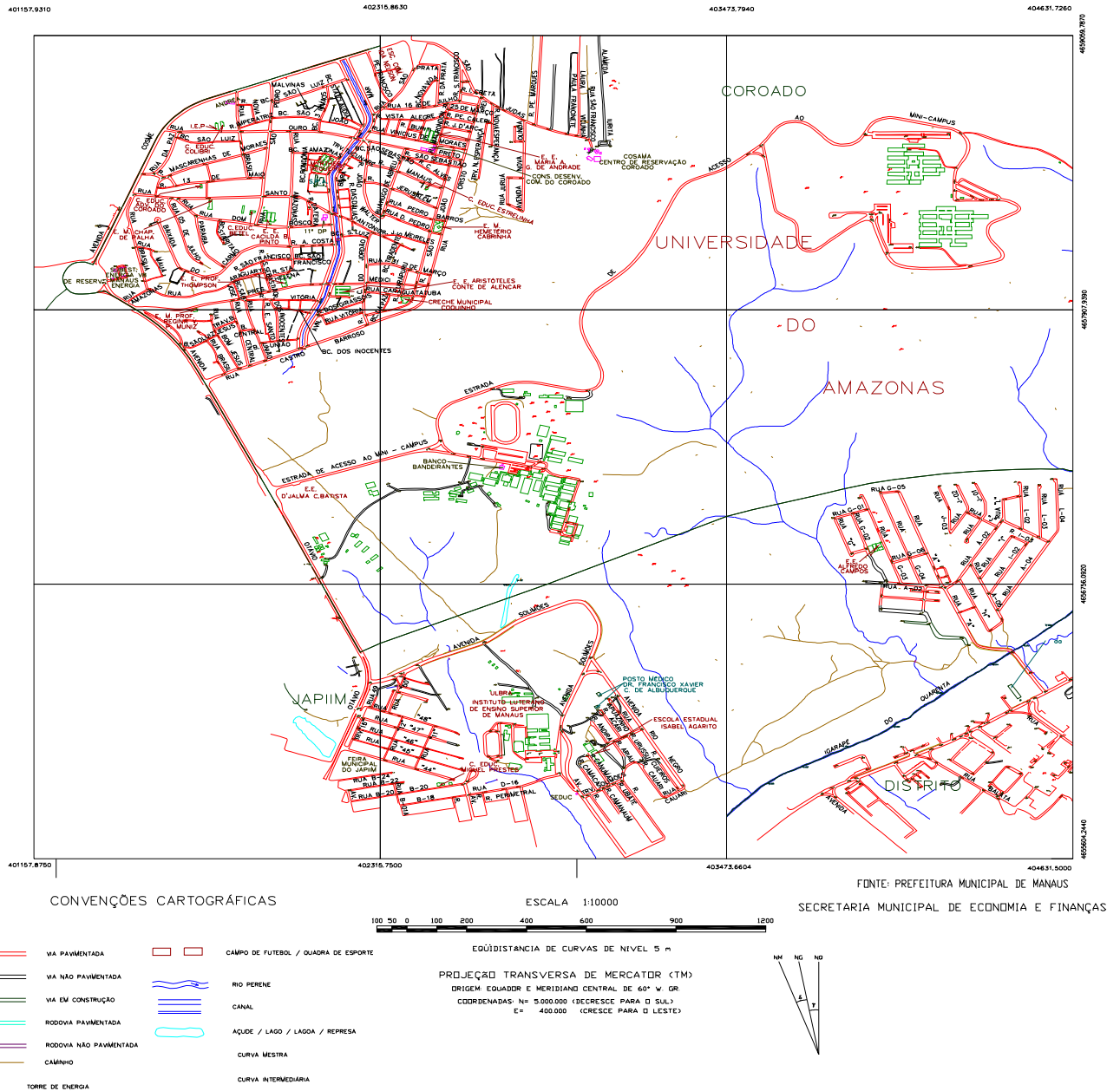


Figura 01 – Mapa da área do Campus Universitário da Universidade Federal do Amazonas, local onde foram realizadas as coletas.

3.2 Coleta das moscas-das-frutas

Foram usados para captura de adultos de moscas-das-frutas, frascos "caça-moscas" tipo McPhail contendo 150ml de solução atrativa de suco de maracujá a 10%, adoçado com açúcar cristal. Semanalmente os insetos foram retirados das armadilhas e colocados em frascos de vidro de 300ml, devidamente etiquetados, nesta ocasião a solução atrativa era renovada. Estes eram transportados para o Laboratório de Entomologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias, onde foram colocados em placas de Petri para em seguida proceder-se a separação dos tefritídeos dos demais insetos. As moscas-das-frutas foram acondicionadas em frascos de vidro contendo álcool 70% e respectiva etiqueta, para serem posteriormente tabuladas e identificadas.



Foto: N.M. Silva

Figura 02 – Frasco caça-mosca tipo McPhail utilizado na coleta de adultos de moscas-das-frutas.

3.3 Identificação taxonômica

Considerando que a identificação taxonômica dos tefritídeos está calcada, sobretudo, na genitália da fêmea (Zucchi, 1988), estas foram colocadas em posição ventral numa lâmina sob o microscópico estereoscópio, e com auxílio de dois estiletos fez-se a extroversão do ovipositor. Em seguida, colocou-se uma gota de glicerina sobre o mesmo e uma lamínula, procedendo-se então o exame ao microscópio estereoscópio modelo ? com aumento de 40 a 80 vezes.

Os representantes das espécies identificadas foram depositados na coleção do Laboratório de Entomologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias na Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

3.4 Medidas da fauna

Foram analisados os índices faunísticos de frequência e dominância para comparação das populações das espécies coletadas nos cinco locais escolhidos. A frequência foi determinada através da porcentagem de indivíduos de cada espécie, em relação ao total de adultos de moscas-das-frutas obtidas nos frutos hospedeiros de cada local. A dominância foi determinada pelo método de usado por Sakagami & Laroca, citado por (Wilken, 1991), que considera como espécies dominantes, aquelas em que os valores da frequência são superiores ao limite calculado pela fórmula:

$$LD=1/S \times 100$$

Em que:

LD = limite da dominância

S = número total de espécies

3.5 Medidas de Clima

Os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos da Estação Meteorológica de Manaus. Estes registros juntamente com os da flutuação populacional, foram utilizados para estabelecer as equações de regressão linear para os cinco locais de coleta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1.714 adultos de moscas-das-frutas, sendo 751 machos e 963 fêmeas. Todos os exemplares foram capturados em frascos caça-mosca (tipo McPhail), no período de março/2000 a fevereiro/2001. Todos os indivíduos capturados pertencem ao gênero *Anastrepha*.

No período de estudo foram identificadas cinco espécies de moscas-das-frutas: *A. obliqua*, *A. leptozona*, *A. serpentina*, *A. antunesi*, *A. striata*. As demais espécies embora não tenham sido identificadas ao nível de espécie, pertencem ao gênero *Anastrepha* (Tabela1).

Tabela 1 – Número total de fêmeas de moscas-das-frutas capturadas no Campus Universitário da Universidade Federal do Amazonas, no período de março/00 a fev/01.

Mês/ano	<i>A obliqua</i>	<i>A leptozona</i>	<i>A serpentina</i>	<i>A antunesi</i>	<i>A striata</i>	Não ident.	Total/mês
Mar/00	279	38	14	0	1	30	362
Abr/00	102	41	39	2	0	33	217
Mai/00	3	6	2	0	0	1	12
Jun/00	1	6	1	0	0	3	11
Jul/00	2	12	0	0	0	3	17
Ago/00	4	19	1	0	0	4	28
Set/00	9	10	0	3	0	2	24
Out/00	16	6	0	0	0	5	27
Nov/00	6	11	4	0	2	6	29
Dez/00	22	15	4	0	1	29	71
Jan/01	39	4	1	0	0	14	58
Fev/01	82	6	2	1	0	16	107
Total	565	174	68	6	4	146	963

4.1 Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas

O conhecimento da entomofauna de uma determinada região ou ecossistema permite caracterizar e evidenciar determinados detalhes. Estes são muito importantes para se conhecer a composição da população de insetos, suas flutuações ao longo do tempo e caracterizar interações inseto/planta/parasitóide. Trata-se portanto de um dos principais recursos utilizados para caracterizar e delimitar comunidades (Ronchi-Teles, 2000).

Além disso, é de suma importância para gerar programas de manejo integrado de pragas e combater o severo ataque que as moscas-das-frutas são capazes de causar aos frutos de seus hospedeiros.

4.1.1 Freqüência

Os valores do índice de diversidade tendem a ser baixos em locais onde os fatores limitantes e a competição interespecífica atuam intensamente (Silveira Neto *et al.*, 1976). Nesses locais, as espécies mais comuns aumentam suas populações e as espécies raras apresentam baixo nível populacional. No norte de Minas Gerais, a quantidade de espécies não foi muito variável de um local para o outro, porém as freqüências das espécies predominantes sempre foram muito altas, enquanto as não-dominantes foram representadas apenas por alguns exemplares. (Canal *et al.*, 1998).

A freqüência das espécies de moscas-das-frutas capturadas no Campus Universitário da Universidade Federal do Amazonas está representada na Tabela 2.

Tabela 2 – Número e freqüência das espécies de moscas-das-frutas coletadas durante 48 semanas, de março/00 a fevereiro/01 no Campus Universitário da Universidade Federal do Amazonas.

Espécies	Moscas-das-Frutas N.º	Freqüência (%)
<i>A. obliqua</i>	565	58,67
<i>A. leptozona</i>	174	18,07
<i>A. serpentina</i>	68	7,06
<i>A. antunesi</i>	6	0,62
<i>A. striata</i>	4	0,42
Total	963	84,84

As espécies que representaram maior frequência nas coletas foram *A. obliqua* e *A. leptozona*, com 58,67% e 18,07%, respectivamente (tabela 2). As demais espécies apresentaram baixa frequência. *A. obliqua* tem sido registrada, em outros levantamentos, como espécie predominante no Amazonas (Silva *et al.*, 1996); (Silva, & Ronchi-Teles, 2000).

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

Em análises faunísticas realizadas em outras regiões brasileiras, observaram-se diferenças na composição de espécies, provavelmente devido as condições climáticas, composição florística típica de cada ecossistema (Ronchi-Teles, 2000).



Figura 03 - Fêmea adulta de *Anastrepha* spp. coletada em frascos caça-moscas.

4.1.2 Dominância

Coletas de adultos utilizando atrativo alimentar em armadilhas em geral revelam a existência de um número elevado de espécies de moscas-das-frutas, às vezes de vinte ou mais, no entanto, poucas espécies são dominantes, não excedendo a duas ou três, estando diretamente associadas aos hospedeiros primários existentes no agroecossistema (Nascimento *et al.*, 1982; Kovaleski, 1997).

Silva (1993) caracterizou quatro locais da região amazônica quanto a frequência e dominância de moscas-das-frutas coletadas em frutos hospedeiros. Concluiu que a espécie dominante foi *Anastrepha obliqua* e que o fruto hospedeiro não é o único fator determinante da dinâmica populacional das espécies de moscas-das-frutas.

As espécies dominantes na área do campus Universitário da Universidade do Amazonas foram: *A. obliqua*, *A. leptozona* e *A. serpentina*, respectivamente. Para a região Norte a espécie *A. obliqua* é a principal mosca-das-frutas de importância econômica para a fruticultura da região.

4.1.3 Flutuação populacional

A flutuação populacional de moscas-das-frutas na região amazônica é determinada mais pela disponibilidade hospedeira do que pelos fatores abióticos (Ronchi-Teles, 2000).

O número total de indivíduos das espécies de moscas-das-frutas coletadas semanalmente foi agrupado mensalmente de acordo com cada um dos locais estudados.

Foi constatada presença de moscas-das-frutas em todo o período de coleta, com maiores picos populacionais ocorrendo nos meses de março e abril de 2000 e fevereiro de 2001 (Fig.4).

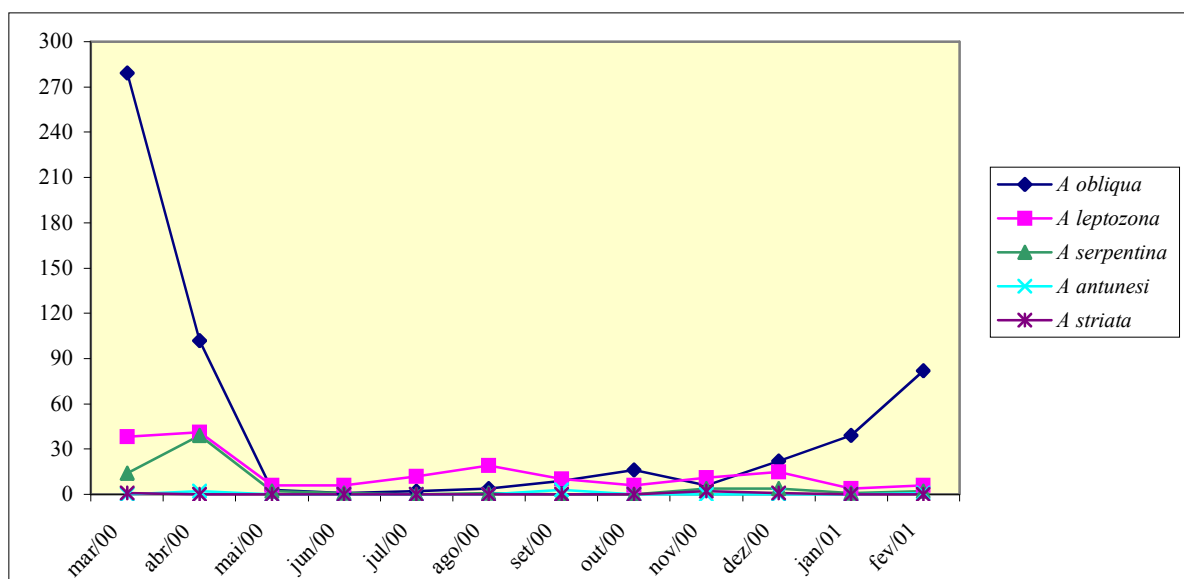


Figura 04 – Flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas, coletadas em armadilhas caça-moscas, no Campus Universitário da Universidade do Federal do Amazonas.

Com relação às cinco espécies de moscas-das-frutas identificadas observou-se que a flutuação populacional seguiu modelo de distribuição e picos populacionais similares ao conjunto das demais espécies

Os maiores picos populacionais de *Anastrepha* ocorreram nos meses de março e abril de 2000 e fevereiro de 2001.

Para *A. obliqua* os maiores picos populacionais ocorreram nos meses de março e abril de 2000, onde se constatou valores próximos 7,9 mosca/armadilha.mês. O que provavelmente, influenciou o aumento populacional dessa espécie no ano de 2000, foi a grande disponibilidade de frutos hospedeiros de maior preferência da espécie, como por exemplo, o taperebá (*Spondias mombin*), que neste ano teve uma frutificação intensa, além de outros como manga (*Mangifera indica*) e araçá-boi (*Eugenia stipitata*).

Zahler (1991) verificou que o aparecimento de *A. obliqua*, no Distrito Federal, coincidiu com o período de maturação da manga (novembro a fevereiro).

Normalmente os picos populacionais ocorrem logo após o período de maior disponibilidade de frutos hospedeiros. (Fehn, 1982; Rossi *et al.*, 1988).

A. leptozona apresentou maiores níveis populacionais nos meses de março e abril de 2000 e dezembro de 2000, atingindo o máximo de 1,08 mosca/armadilha/mês, coincidindo com a mesma época de frutificação de espécies de Sapotáceas, hospedeiras preferidas dessa mosca na região.

No entanto, Ronchi-Teles (2000) relacionando a flutuação populacional com a época de frutificação, observou que a flutuação populacional de *A. leptozona* apresenta picos populacionais durante a época de não frutificação de seu principal hospedeiro, o abiu (*P. caimito*), mostrando que hospedeiros alternativos podem influenciar a flutuação populacional das moscas-das-frutas.

As outras espécies ocorreram em baixo número de indivíduos coletados e, em determinados meses, não foram capturadas.

De maneira geral, para *A. obliqua*, observou-se que o seu aparecimento coincide com a disponibilidade dos frutos hospedeiros preferidos.

Para os dados de precipitação, observou-se que nos meses de maior pico populacional (mar/00 e abr/00), ocorreram os maiores índices de precipitação e, que nos meses de menor pico populacional, ocorreram os menores índices de precipitação, deste modo pode-se dizer que, provavelmente, uma maior frequência de chuvas, viabiliza uma maior quantidade de moscas-das-frutas, estes dados corroboram com o que foi observado por (Zahler, 1990; Pavan, 1978).

O problema de concluir que os fatores climáticos afetam a população de moscas está na dificuldade de se separar os efeitos diretos dos indiretos, ou de um fator climático sobre a população. seria necessário verificar se a chuva atua diretamente como um fator de mortalidade nos adultos ou se indiretamente, depreciando a fonte alimentar ou comprometendo a sobrevivência da fase pupal que ocorre no solo ou se funciona como um disparador da emergência dos adultos (Ronchi-Teles, 2000).

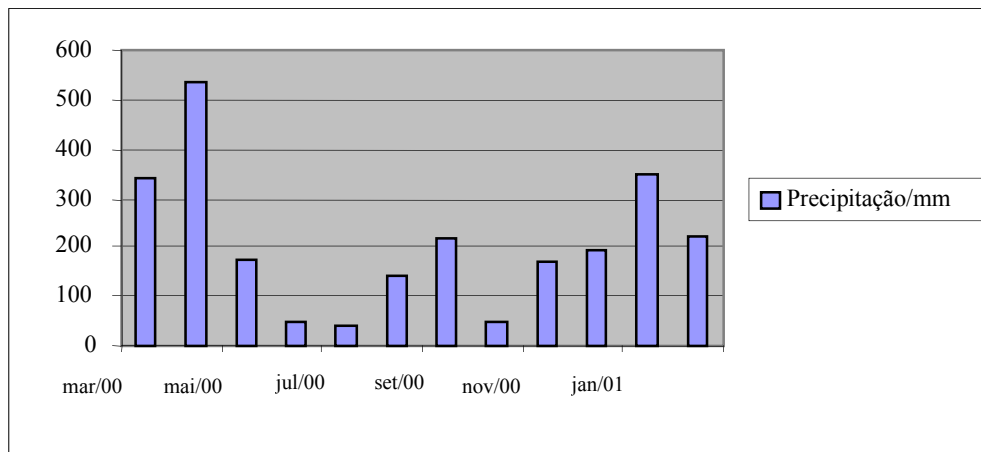


Figura 05 – Precipitação mensal da cidade de Manaus, obtidos no 1.º Distrito de Meteorologia – 1.º DISME/AM/AC/RR.

5. CONCLUSÕES

1 - Na área do Campus Universitário da Universidade Federal do Amazonas, todas as espécies de moscas-das-frutas capturadas através de armadilhas tipo "McPhail" pertencem ao gênero *Anastrepha*;

2 - As espécies mais freqüentes são *A. obliqua* e *A. leptozona*;

3 - As espécies menos freqüentes são *A. striata* e *A. antunesi*;

4 - Os meses de maior pico populacional foram março/00, abril/00 e fevereiro/01, e os meses de menor pico populacional foram maio/00 e junho/00.

5 - *A. obliqua* foi a espécie mais dominante e freqüente em relação as demais espécies.

6 - A precipitação pluviométrica foi mais alta na época de maior densidade populacional de *Anastrepha*.

6. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALUJA, M. (1994). Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v.39, p. 155-178.
- AMORIM, J. E. L. (2003). **Diversidade de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitóides e hospedeiros em quintais agrofloretais do Estado de Roraima**. Dissertação de mestrado, FCA/UFAM, Manaus-AM.
- ARRIGONI, E. B. (1984). **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três regiões do estado de São Paulo**. ESALQ/USP, Piracicaba, 166p. (Tese de doutorado).
- BATEMAN, M. A. (1972). **The ecology of fruit fly**. Na. Revista Entomol. 17:493-518.
- CANAL, N. A.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. (1998). **Análise faunística da espécie de mosca-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais**. Sci. agrie. v. 55, n. 1. Piracicaba - São Paulo.
- CANAL-DAZA, N. A. (1997). **Levramento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais**. ESALQ/USP, Piracicaba. 113p. (Tese de doutorado).
- CAVALCANTE, P. B. (1991) **Frutas comestíveis da Amazônia**. 5.^a ed., CEJUP, Belém. 279p.
- CAVALHEIRO, FELISBERTO. (1991). "Urbanização e alterações ambientais". In: TAUK, S. M.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. **Análise ambiental: Uma visão multidisciplinar**. FAPESP. São Paulo-SP.

- CELEDONIO-HURTADO, H.; ALUJA, M.; LIEDO, P. (1995). **Adult population of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchad habitats of Chiapas, Mexico.** Entomological Society of America. 24(4):861-869.
- COUTURIER, G.; ZUCCHI, R. A.; SARAIVA, M. G.; SILVA, N. M. (1993). **New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region.** Ann. Soc. Entomol. Fr.. 29(2): 223-224.
- DUARTE, A. L. & MALAVASI, A. (2000). **Tratamentos quarentenários.** In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. Conhecimento básico e aplicado. Holos, Ribeirão Preto. p. 187-192.
- FEHN, L. M. (1982). **Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp.** Pesq. Agropec. bras., 17: 533-544.
- HERNANDEZ-ORTIZ, V. (1993). **Taxonomy, distribution and natural host plants of *Anastrepha* fruit flies in Mexico.** In: ALUJA, M. & LIEDO, P. (eds) Fruit Flies: Biology and management. New york, Springer-Verlag, 492p.
- HERNANDEZ-ORTIZ, V. ALUJA, M. (1993). **Listado del genero neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) com notas sobre su distribución y plantas hospederas.** F. Entomol. Mex., 88:89-105.
- JIRÓN, L. F. & HEDSTROM, I. (1991). **Population fluctuations of economics species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) related to mango fruiting phenology in Costa Rica.** Fla. Entomol. 74: 98-105.
- KOVALESKI, A. (1997). **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica*L.) por *Anastrepha fraterculus* Wied. (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS.** IB/USP, São Paulo, SP. 122p. (Tese de doutorado).
- MADDISON, P. A.; BARTLETT, B. J. (1989). **A contribution towards the zoogeography of the Tephritidae.** In: ROBINSON, A. S.; HOOPER, G. (eds). Fruit flies their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier, v. 3 cap. 1-4, p. 27-35.

- MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S.; ZUCCHI, R. A. (1980). **Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera: Tephritidae). II. Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades.** In: Revista Brasileira de Biologia, v. 40, n. 1, p. 17-24.
- MALAVASI, A. & MORGANTE, J.S. (1981). **Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationships to host availability.** Environmental Entomology, College Park, 10: 275-8.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. (2000). **Biogeografia.** In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos. Ribeirão Preto. p. 93-98.
- MARTINS, J. C. (1986). **Aspectos biológicos de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em dieta artificial diferentes condições de temperatura e fotoperíodo.** Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 80p. (Dissertação de Mestrado).
- MARTINS, A. L. U. (1998). **Quintais urbanos em Manaus: organização, espaço e recursos vegetais no bairro Jorge Teixeira.** CCA/Universidade do Amazonas. Manaus-AM. 80p. (Dissertação de mestrado).
- NASCIMENTO, A. S.; ZUCCHI, R. A.; MORGANTE, J. S.; MALAVASI A. (1982). **Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no recôncavo baiano.** II Flutuação populacional. Pesq. Agr. Bras. 17: 969-980.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A. (2000). **Monitoramento Populacional.** In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (eds.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Holos. Ribeirão Preto. p. 93-98.
- NORRBOM, A. L.; FOOTE, R.H. (1989). **Zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae).** In: Robinson, A.S.; Hooper, G. Fruit flies: their biology, natural enemies and control. New York: Elsevier, 3:15-26.

- NÚÑEZ-BUENO, L. (1981). **Contribución al reconocimiento de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en Colombia.** Revista ICA, v. 16, n. 4, p. 173-179.
- PAVAN, O. H. D. (1978). **Estudos populacionais de “moscas-das-frutas” (Tephritidae e Lonchaeidae).** Tese de doutorado, IB/USP, São Paulo, SP.
- POSEY, D. A. (1986). **Ethnoecology and the investigation of resource management by the Kayapó Indians of Gorotire, Brazil.** In: Simpósio sobre os trópicos úmidos. Anais. Bel
- PUZZI, D.; ORLANDO, A. (1965). **Estudos sobre a ecologia das moscas-das-frutas (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.32, n. 1, p. 9-22, jan/mar.
- REBOUÇAS, M. A. P. (1999). **Pressões antrópicas em florestas urbanas: um estudo sócio-ambiental à floresta do Campus da Universidade do Amazonas - UA.** Dissertação de mestrado, CCA/UFAM, Manaus - AM.
- RODRIGUES, J. M.; RONCHI-TELES, B. (1989). **Eficiência de atrativos na captura de moscas-das-frutas em araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh).** In Anais do 12º Congresso Brasileiro de Entomologia, 12, Minas Gerais, p. 527.
- RONCHI-TELES, B. (2000). **Ocorrência e flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas e parasitóides com ênfase para o gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira.** Tese de doutorado, INPA/UA, Manaus-AM.
- ROSSI, M. M.; MATIOLI, J. C.; BUENO, V. H. P. (1988). **Principais espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e sua dinâmica populacional em pessegueiros na região de Caldas, sul de Minas Gerais.** Revista de Agricultura, 63 (3): 329-342.
- SALATI, E.; RIBEIRO, M. N. G.; ABSY, M. L.; NELSON, B. W. (1991). **Clima da Amazônia: presente, passado e futuro.** In: LUÍS VAL, A.; FILIGLIUOLO, R.; FELDBERG, E. Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia; fatos e perspectivas. Manaus, INPA. p. 21-44.

- SALLES, L. A.; KOVALESKI, A. (1990). **Moscas-das-frutas em macieira e em pessegueiro no Rio Grande do Sul**. Hort Sul, 1:5-9.
- SALLES, L. A. (1995). **Bioecologia e controle das moscas-das-frutas sul-americana**. Pelotas, EMBRAPA-CNPTC, 58p.
- SALLES, L. A. (1992). **Life expectation of adults of *Anastrepha fraterculus* (Wied) in laboratory**. In: Meeting of the working group of fruit flies of the Western Hemisphere, 1, San Jose, Costa Rica. Abstracts. San Jose.
- SALLES, L. A. (2000). **Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.)**. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Holos, Ribeirão Preto. P. 81-86.
- SELIVON, D. (2000). **Relação com as plantas hospedeiras**. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI R. A. (eds.), **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado**. Holos. Ribeirão Preto. p. 93-98.
- SILVA, N.M. (1993). **Levantamento e análise faunística de moscas-das- frutas (Diptera; Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas**. Piracicaba, 152p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz")
- SILVA, N.M.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. (1993). **Levantamento de moscas-das-frutas (Dip.; Tephritidae) em vários hospedeiros no Estado do Amazonas**. Anais do 14º Congresso Brasileiro de Entomologia. Piracicaba, SP; p29. Resumos.
- SILVA, N.M.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. (1996). **The natural hosts plants of *Anastrepha* (Diptera; Tephritidae) in the State of Amazonas, Brazil**. p. 353-357. In: Steck, G. J.; MacPherson, B. A. (Eds.), **Fruit Flies Pests**, ST. Lucie Press, FL., 700p.
- SILVA, L. R.; SUMAN, R.; SILVA, J. R. (1997). **Mosca da carambola. Série Alerta Quarentenário n.º 1**. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal. Brasília, 10p.

- SILVA, N. M.; RONCHI TELES, B.(2000).**Moscas-das-frutas da Amazônia p. 203-209 In: Malavasi, ^a & Zucchi, R.A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado as moscas.** Holos. Ribeirão Preto, 359p.
- SILVEIRA NETO, S. (1990). **Monitoramento e decisão no controle de pragas.** p. 71-86 In: CROCOMO, W. (org.). Manejo Integrado de pragas. UNESP-CETESB, SP. 358p.
- SOTO-MANITIU, J. & JIRÓN, L. J. (1989). **Studies on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica.** Trop. Pest. Manag. 35: 425-427.
- STONE, A. (1942). **The fruit flies of the genus *Anastrepha*.** Washington, USDA, 112p. (USDA. Miscellaneous Publication, 439).
- THUM, A. B.; COSTA, E. C. (1999). **Espécies florestais nativas hospedeiras da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae).** Uruguiana, v. 5/6, n. 1, p. 49-52.
- VELOSO, V. R. S. (1997). **Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied.), 1824) (Diptera: Tephritidae) nos cerrados de Goiás.** Universidade federal de Goiás. 115p. (Tese de doutorado).
- WILCKEN, C. F.(1991). **Estrutura da comunidade de lepidópteros, coletados com armadilhas luminosas que ocorrem em florestas de *Eucalyptus grandis* Hill Ex Maiden.** Piracicaba, 148p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”-USP).
- ZAHLER, P.M. (1991). **Moscas-das-frutas (Diptera; Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito federal: Levantamento de espécies e flutuação populacional.** Revista Ceres, Viçosa, 38(217): 206-16, 1991.
- ZUCCHI, R.A. (1988). **Moscas-das-frutas (Dip.; Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros.** IN: SOUZA, H.L.M., coord.. Moscas-das-frutas no Brasil. Campinas, Fundação Cargill. p.1-10.

- ZUCCHI, R. A.; SILVA, N. M.; SILVEIRA NETO, S. (1996). **Anastrepha species (Diptera: Tephritidae) from the Brazilian Amazon: distribution, hosts and lectotype designations.** p.259-264. In: Steck, G. J.; MacPherson, B. A. (Eds). *Fruit flies pests*, ST. Lucie Press, Fl. 700p.
- ZUCCHI, R. A. (2000). **Taxonomia.** In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado.** Holos, Ribeirão Preto. P. 13-24.