

Universidade de São Paulo
Escola superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae, *Anastrepha*)
em nove municípios do Estado do Valle del Cauca, Colômbia.

Marisol Giraldo Jaramillo

Dissertação apresentada, para obtenção do título
de Mestre em Ciências. Área de concentração:
Entomologia

Piracicaba
2007

Marisol Giraldo Jaramillo
Engenheiro Agrônomo

Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae, *Anastrepha*)
em nove municípios do Estado do Valle del Cauca, Colômbia.

Orientador:
Prof. Dr. **ROBERTO ANTONIO ZUCCHI**

Dissertação apresentada, para obtenção do título
de Mestre em Ciências. Área de concentração:
Entomologia

Piracicaba
2007

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Giraldo Jaramillo, Marisol

Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae, *Anastrepha*) em nove municípios do Estado do Valle del Cauca, Colômbia / Marisol Giraldo Jaramillo. - - Piracicaba, 2007.

76 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Moscas-das-frutas – Monitoramento – Flutuação – Colômbia I. Título

CDD 632.774

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

A meu filho JUAN SEBASTIAN
Dedico

A minha família
Ofereço

Fiel surtidor de hidalgía
Manizales rumorosa
Bajo tu cielo de rosa
Canta el viento su alegría
Tan dulce es la tiranía
De tu belleza preclara,
Que antes que yo te amara
Mi corazón te quería...

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi, pela oportunidade de trabalhar sob a sua orientação, pelos ensinamentos e pela compreensão da minha situação longe do meu filho.

Ao Dr. Aldo Malavasi da Biofábrica MoscaMed-Brasil, pelo incentivo e apoio a realização do curso de mestrado.

À Dra. Consuelo Jaramillo Giraldo, pelas sugestões que contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação.

Ao Dr. Herberth Matheus Gómez, chefe nacional do programa de moscas-das-frutas do instituto Colombiano Agropecuario (ICA), por autorizar o uso dos dados de monitoramento do ICA para a realização deste trabalho.

Ao Dr. Luis Fernando Morales, APHIS-USDA, por sua ajuda com os dados de monitoramento.

Ao Dr. Gabriel Cadena, e o Serviço de Meteorología da Federación Nacional de Cafeteros de Colômbia, CENICAFE e Engenheiro Civil Carlos Arturo Dossman, Gerente ASORUT, pelos dados meteorológicos.

Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto, do setor de Entomologia da ESALQ-USP, pelo apoio e sugestões valiosas que contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação.

À Profa. Dra. Marinéia de Lara Hadad, do setor de Entomologia da ESALQ-USP, pela orientação nas análises estatísticas.

Ao Engenheiro Agrônomo Esteban Espinosa V., APHIS-USDA, pelas palavras de incentivo e por fazer-me sorrir nos momentos difíceis.

Ao Prof. Dr. Elliot Kitajima da ESALQ-USP, pelo apoio durante estes dois anos no Brasil.

À Bióloga, doutoranda, Claudia F. Marinho, por ser minha família no Brasil e pela ajuda para a realização desta dissertação.

Ao Engenheiro Agrônomo Camilo Echeverri Erk, APHIS-USDA, pelo apoio na revisão do resumo em espanhol e em inglês.

À Dra. Ligia Nuñez, ao Engenheiro Agrônomo Francisco Ernesto Gonzáles, CEF-ICA e ao Engenheiro Agrônomo Me. Boris Orduz, CEF-ICA pelo auxílio com as referências bibliográficas.

Ao Prof. Dr. Jorge E. Marques Rezende, ESALQ-USP, pelas palavras de incentivo.

Ao biólogo mestrando Alberto Guanilo Alvarado pela amizade

À Engenheira Agrônoma mestranda Katherine Giron Perez pela amizade, apoio e compreensão nas horas difíceis longe de casa.

Ao Engenheiro Agrônomo, doutorando, Juan Humberto Guarín e sua família, pelo apoio e companhia durante estes dois anos.

Ao Engenheiro agrônomo Me. Francisco Javier Bustamante G, UTZ-KAPEH, pelas palavras de incentivo nos momentos difíceis.

Ao Engenheiro Agrônomo César Augusto Guzmán G., Federación Nacional de Cafeteros de Colômbia, pela amizade.

Ao Engenheiro Agrônomo Me. Freddy Victoria L., pelas palavras de estímulo.

Aos professores do Setor de Entomologia da ESALQ-USP, pelos ensinamentos e convívio.

Aos amigos e colegas do Setor de Entomologia da ESALQ pela convivência agradável, apoio e amizade durante minha estadia no Brasil, em especial à Mônica da Silva Santos, Gerane Bezerra, Wyratan da Silva Santos, Tiago Costa-Lima, Tibério Graco.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
RESUMEN.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 DESENVOLVIMENTO.....	13
2.1 Revisão bibliográfica.....	13
2.1.1 Moscas-das-frutas: aspectos gerais e importância econômica.....	13
2.1.1.1 Família Tephritidae.....	13
2.1.2 Flutuação populacional de moscas-das-frutas.....	14
2.1.3 Moscas-das-frutas na Colômbia.....	16
2.2 Material e métodos.....	19
2.2.1 Localização.....	19
2.2.2 Levantamentos.....	21
2.2.3 Chave ilustrada.....	22
2.2.4 Frequência das espécies de <i>Anastrepha</i>	23
2.2.5 Comparação dos municípios em função das moscas-das-frutas.....	23
2.2.6 Flutuação populacional.....	23
2.3 Resultados e discussão.....	24
2.3.1 Levantamento das espécies de <i>Anastrepha</i>	24
2.3.2 Chave ilustrada para identificação das espécies de <i>Anastrepha</i> coletadas.....	30
2.3.3 Distribuição das populações de <i>Anastrepha</i> nos municípios.....	37
2.3.3.1 <i>Anastrepha striata</i>	37
2.3.3.2 <i>Anastrepha fraterculus</i>	37
2.3.3.3 <i>Anastrepha obliqua</i>	37
2.3.3.4 <i>Anastrepha grandis</i>	38
2.3.3.5 <i>Anastrepha mucronota</i>	38
2.3.3.6 <i>Anastrepha pallidipennis</i>	39
2.3.3.7 <i>Anastrepha leptozona</i>	39
2.3.3.8 <i>Anastrepha distincta</i>	39

2.3.3.9 <i>Anastrepha manihoti</i>	40
2.3.3.10 <i>Anastrepha serpentina</i>	40
2.4 Flutuação populacional de <i>Anastrepha striata</i> e <i>A. fraterculus</i>	42
2.4.1 <i>Anastrepha striata</i>	42
2.4.1.1 Andalucia.....	43
2.4.1.2 Caicedonia.....	44
2.4.1.3 La Unión.....	46
2.4.1.4 Restrepo.....	46
2.4.1.5 Roldanillo.....	47
2.4.1.6 Sevilla.....	48
2.4.1.7 Toro.....	49
2.4.1.8. Tulúa.....	52
2.4.1.9 Zarzal.....	53
2.4.2 <i>Anastrepha fraterculus</i>	55
2.4.2.1 Sevilla.....	56
2.4.2.2 Outros municípios.....	57
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
REFERÊNCIAS.....	60
ANEXO.....	68

RESUMO

Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae, *Anastrepha*) em nove municípios do Estado do Valle del Cauca, Colômbia

Neste estudo, são discutidas as moscas-das-frutas coletadas nos monitoramentos realizados pelo Instituto Colombiano Agropecuário (ICA), em nove municípios do estado do Valle del Cauca (Andalucia, Caicedonia, La Unión, Restrepo, Roldanillo, Sevilla, Toro, Tulúa e Zarzal), em diversas culturas (goiaba, mamão, café, laranja, pitahaya, etc.). Este estudo teve por objetivos: (1) identificar as espécies de *Anastrepha* e (2) analisar as populações das espécies mais freqüentes e numerosas. As moscas foram coletadas em armadilhas plásticas ou de vidro tipo McPhail com atrativo alimentar (proteína hidrolisada) por dois anos (janeiro de 2004 a dezembro de 2005). Nos nove municípios, foram capturadas 1.794 fêmeas de *Anastrepha*, sendo identificadas dez espécies: *Anastrepha distincta* Greene, 1934, *A. grandis* (Macquart, 1845), *A. pallidipennis* Greene, 1934, *A. fraterculus* (Wied., 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. mucronota* Stone, 1942, *A. serpentina* (Wied., 1830), *A. manihoti* Lima, 1934 e *A. striata* Schiner, 1868. *Anastrepha fraterculus* foi a espécie mais freqüente (49% do total das capturas), seguida por *A. striata* (39,5%) e *A. obliqua* (7%). As sete espécies restantes, em conjunto representaram apenas 4,5% do total capturado. *Anastrepha striata* e *A. obliqua* foram coletadas nos nove municípios. *Anastrepha striata* foi a mais numerosa nos pomares comerciais de goiaba. *Anastrepha fraterculus* foi coletada em cinco municípios, mas 90% dos seus exemplares foram coletados em Sevilla e nenhum exemplar foi coletado em Roldanillo, La Unión e Toro. Esses municípios fazem parte da área selecionada para o estabelecimento do *systems approach*, visando à exportação de mamão aos EUA, por apresentarem áreas de baixa prevalência de *A. fraterculus*. Em Sevilla, foi coletado o maior número de espécies, sendo três coletadas apenas nos locais amostrados nesse município (*A. distincta*, *A. manihoti* e *A. serpentina*). *Anastrepha leptozona* e *A. pallidipennis* foram coletadas apenas em Toro.

Palavras chave: Levantamentos; Ocorrência; Flutuação populacional; Armadilhas tipo McPhail

ABSTRACT

Monitoring of fruit flies (Diptera, Tephritidae, *Anastrepha*) from nine municipalities of the state of the Valle del Cauca, Colombia.

This work was based on fruit flies collected during the monitoring conducted by the Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) in nine municipalities of the Valle del Cauca province (Andalucia, Caicedonia, La Union, Restrepo, Roldanillo, Sevilla, Toro, Tuluá, and Zarzal), on several crops (guava, papaya, coffee, orange, pitahaya, among others). This study had the following objectives: 1) to identify the species of *Anastrepha*, and 2) to analyze the populations of the most frequent and abundant species. The fruit flies were collected in plastic or glass McPhail type traps with feeding attractant (protein hydrolysate) during two years (from January, 2004 to December, 2005). In the nine municipalities, 1,794 females of *Anastrepha* of the following species were captured: *Anastrepha distincta* Greene, 1934, *A. grandis* (Macquart, 1845), *A. pallidipennis* Greene, 1934, *A. fraterculus* (Wied., 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. mucronota* Stone, 1942, *A. serpentina* (Wied., 1830), *A. manihoti* Lima, 1934 and *A. striata* Schiner, 1868. *Anastrepha fraterculus* was the most frequent species captured (49% of the total captures), followed by *A. striata* (39.5%) and *A. obliqua* (7%). The other seven species accounted only for 4.5% of the total captures. *Anastrepha striata* and *Anastrepha obliqua* were captured in all nine municipalities. *Anastrepha striata* was the most abundant on guava crops. *Anastrepha fraterculus* was collected in five municipalities, but 90% of the specimens were captured in Sevilla and none in Roldanillo, La Union or Toro. The former municipalities are part of the area selected to establish a systems approach under which papaya will be exported to the USA, since they bear areas of low prevalence for *A. fraterculus*. The highest number of species was captured in Sevilla, three were collected only in sites sampled in this municipality (*A. distincta*, *A. manihoti*, and *A. serpentina*). *Anastrepha leptozona* and *A. pallidipennis* were captured only in Toro.

Key words: Surveillance; Occurrence; Populational fluctuation; McPhail type trap.

RESUMEN

Monitoreo de moscas de las frutas (Diptera, Tephritidae, *Anastrepha*) en nueve municipios del departamento del Valle del Cauca, Colombia

En este estudio se discuten las moscas de las frutas colectadas en el monitoreo realizado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), en nueve municipios del departamento del Valle del Cauca (Andalucía, Caicedonia, La Unión, Restrepo, Roldanillo, Sevilla, Toro, Tulúa y Zarzal, en diversos cultivos (guayaba, papaya, café, naranja, pitahaya, entre otros). Este estudio tuvo por objetivos: (1) identificar las especies de *Anastrepha* y (2) analizar las poblaciones de las especies más frecuentes y numerosas. Las moscas fueron colectadas en trampas plásticas o de vidrio tipo McPhail con atrayente alimenticio (proteína hidrolizada) por dos años (enero de 2004 a diciembre de 2005). En los nueve municipios fueron capturadas 1.794 hembras de *Anastrepha*, siendo identificadas diez especies: *Anastrepha distincta* Greene, 1934, *A. grandis* (Macquart, 1845), *A. pallidipennis* Greene, 1934, *A. fraterculus* (Wied., 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. mucronota* Stone, 1942, *A. serpentina* (Wied., 1830), *A. manihoti* Lima, 1934 y *A. striata* Schiner, 1868. *Anastrepha fraterculus* fue la especie más frecuente (49% del total de las capturas), seguida por *A. striata* (39,5%) y *A. obliqua* (7%). Las siete especies restantes, en conjunto, representaron apenas 4,5% del total capturado. *Anastrepha striata* y *A. obliqua* fueron colectadas en los nueve municipios; *A. striata* fue la más numerosa en los cultivos comerciales de guayaba. *Anastrepha fraterculus* fue colectada en cinco municipios, pero 90% de sus ejemplares fueron colectados en Sevilla y ningún ejemplar fue colectado en Roldanillo, La Unión ni Toro. Esos municipios hacen parte del área seleccionada para el establecimiento del *Systems approach*, bajo el cual se exportarán papayas a los EE.UU., por tener áreas de baja prevalencia de *A. fraterculus*. En Sevilla se colectó el mayor número de especies, siendo tres colectadas apenas en el local muestreado en ese municipio (*A. distincta*, *A. manihoti* y *A. serpentina*). *Anastrepha leptozona* y *A. pallidipennis* fueron colectadas solamente en Toro.

Palabras clave: Levantamientos; Ocurrencia; Fluctuación poblacional; Trampas tipo McPhail

1 INTRODUÇÃO

O governo colombiano, em parceria com o governo norte-americano, está elaborando as Análises de Risco de Pragas (ARP), para avaliar e propor possíveis alternativas de mitigação quando o risco for limitante para a exportação do produto aos EUA. Das ARPs elaboradas para as pragas de frutíferas, considerou-se que as moscas-das-frutas são as principais pragas, pois são limitantes para a exportação de frutos *in natura* (CENTRO DE EXCELENCIA FITOSANITARIA CEF, 2007a, COLOMBIA , 2007d).

O estado do Valle del Cauca tem grande potencial para a exportação de frutíferas pelas condições climáticas, variedade de frutíferas, vias de transportes terrestres, aeroportos e portos internacionais, pessoal qualificado para a produção integrada de frutíferas, entre outras. Assim, esse estado foi priorizado nos planos de desenvolvimento da Colômbia no programa Agenda Interna que visa melhorar a produtividade e a competitividade (COLOMBIA, 2007a).

Por essa razão, o ICA (Instituto Colombiano Agropecuário), em parceria com produtores da região, implementou o programa de monitoramento de moscas-das-frutas com o objetivo de conhecer as espécies presentes e sua prevalência, visando estabelecer zonas para a exportação de frutos.

Os municípios selecionados produzem frutos de interesse para a exportação ou são considerados como áreas de vigilância para a detecção de *Ceratitis capitata* (mosca-do-mediterrâneo) ou outras moscas exóticas para o estado do Valle del Cauca. Assim, é de fundamental importância os levantamentos de moscas-das-frutas nos municípios, visando à identificação das espécies, sua distribuição e tendências populacionais, para dar suporte aos programas de exportação, que os governos federal e estadual estão promovendo.

Os objetivos deste trabalho são:

- Identificar as espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilha tipo McPhail em nove municípios do estado do Valle del Cauca.
- Elaborar chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* registradas no estado.
- Analisar as populações das espécies mais frequentes de *Anastrepha* no estado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

2.1.1 Moscas-das-frutas: aspectos gerais e importância econômica

2.1.1.1 Família Tephritidae

As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, infra-ordem Muscomorpha, superfamília Tephritoidea, família Tephritidae, subfamília Trypetinae, tribo Toxotrypanini. Estão reunidas em 481 gêneros com 4.352 espécies conhecidas (NORRBOM, 2007a).

Os tefritídeos estão distribuídos nas regiões temperadas, tropicais e subtropicais, dividindo-se em dois grupos em razão de características fisiológicas e ecológicas: nas regiões temperadas as moscas-das-frutas são estritamente univoltinas e apresentam diapausa e nas regiões tropicais e subtropicais são multivoltinas (BATEMAN, 1972; CHRISTENSON; FOOTE; 1960).

As espécies, cujas larvas desenvolvem-se nos frutos, são as mais estudadas, pois formam o grupo de insetos-praga de maior importância econômica em todo o mundo (ALUJA; NORRBOM, 2000). As espécies mais importantes pertencem aos gêneros *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* Macleay, *Rhagoletis* Loew e *Toxotrypana* Gerstaecker, porque além de causarem danos diretos, constituem a principal barreira fitossanitária para o comércio mundial de frutos e hortaliças (NUÑEZ-BUENO, 1994; WHITE; ELSON-HARRIS, 1994).

Anastrepha é o gênero mais numeroso de Tephritidae com cerca de 200 espécies e reúne as espécies economicamente mais importante das Américas de onde são originárias, destacando-se entre outras, *A. fraterculus* (Wied.), *A. ludens* (Loew) e *A. suspensa* (Loew) (NORRBOM; ZUCCHI; HERNANDEZ-ORTIZ, 2000). As espécies de *Anastrepha* em geral são polífagas, pois atacam frutos de diversas espécies e famílias e apresentam ampla distribuição e alta frequência nas regiões onde ocorrem (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; NORRBOM; KIM, 1988; NUNEZ-BUENO, 1981; ZUCCHI, 1988).

A maioria das espécies de *Anastrepha* distribui-se pela região Neotropical. Algumas espécies ocorrem no sul da região Neártica. As espécies de *Anastrepha* estão estabelecidas no sul dos EUA, no México, na América Central e em toda a América do Sul, exceto no Chile, onde ocorrem esporadicamente ao norte do deserto de Atacama, na fronteira com o Peru (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000).

Na Colômbia, estão registradas 50 espécies de *Anastrepha* (GONZALES; MATHEUS, 2004), no entanto, apenas cinco, além de *Ceratitidis capitata*, são particularmente importantes do ponto de vista quarentenário: *A. fraterculus* (Wied.), *A. grandis* (Macquart), *A. obliqua* (Macquart), *A. striata* Schiner, *A. serpentina* (Wied.) (MARTINEZ; SERNA, 2004b).

As espécies de *Anastrepha* podem ser facilmente distinguidas externamente de outros tefritídeos pelo ápice da nervura M fortemente curvado, entretanto, em algumas espécies a curvatura não é muito pronunciada. Outros caracteres diagnósticos de *Anastrepha* são as asas, em geral, com um padrão de faixas denominadas C, S e V, embora em algumas espécies partes dessas faixas podem estar reduzidas, ausentes ou unidas. Na terminália feminina, o oviscapto é alongado, com discos laterais escuros na base; a membrana eversível é expandida basalmente, com dentes na parte dorsal; o acúleo é longo, muito esclerotizado e há três espermatecas (NORRBOM, 2007b; LOPEZ, 2005). O aspecto geral do ápice do acúleo é o principal caráter diagnóstico para a identificação específica de *Anastrepha* e, assim, a identificação segura, para a maioria das espécies, só pode ser baseada nas fêmeas (ZUCCHI, 2000).

2.1.2 Flutuação populacional de moscas-das-frutas

A flutuação populacional de adultos de *Anastrepha* em pomares comerciais está relacionada a duas variáveis: disponibilidade de frutos hospedeiros e condições climáticas. Em monoculturas, ocorre um pico populacional logo após o período de amadurecimento dos frutos e um declínio quando não há frutos disponíveis (ALUJA, 1994).

Os fatores bióticos (populações de moscas-das-frutas e plantas hospedeiras) e os abióticos (climáticos) podem afetar as interações inseto-planta, pois as condições

ambientais exercem grande influência na biologia dos insetos fitófagos e na fenologia das plantas hospedeiras, podendo ocasionar o favorecimento de um em detrimento de outro (PIZZAMIGLIO, 1991). A flutuação temporal da população das moscas-das-frutas está relacionada principalmente à disponibilidade de plantas hospedeiras e não às variáveis climáticas, sendo esta disponibilidade um fator determinante na flutuação populacional. A precipitação pluvial não influencia a flutuação populacional (CELEDONIO-HURTADO et al., 1995). Na Costa Rica, os picos populacionais das espécies de *Anastrepha* associadas à manga, coincidem com a época de maior produção de frutos (SOTO-MANITIU; JIRON, 1989).

No Brasil, o pico populacional de *A. fraterculus* ocorre próximo ao final do período de frutificação das plantas hospedeiras e a população de adultos não desaparece completamente, permanecendo populações residuais entre as épocas de frutificação (MALAVASI; MORGANTE, 1981). O número de indivíduos capturados e as variáveis climáticas não são constantes e a presença de hospedeiros alternativos é o principal fator que influencia a flutuação de *Anastrepha* spp. em alguns municípios do Rio Grande do Sul (FEHN, 1982). Também no Distrito Federal, a população mais abundante de moscas-das-frutas coincidiu com a época de frutificação das plantas hospedeiras (ZHALER, 1991). Em seis municípios de Minas Gerais, a disponibilidade de frutos hospedeiros foi também o principal fator relacionado com a flutuação populacional dos tefritídeos (CANAL, 1998).

Nas áreas tropicais, a abundância de moscas-das-frutas é influenciada, em geral, pela disponibilidade de frutos hospedeiros e, em alguns casos, pelas variáveis climáticas como precipitação pluvial, umidade relativa e temperatura máxima; embora nas áreas de clima temperado, a temperatura baixa no inverno é o principal fator que regula as populações (PAPADOPOULOS et al., 2001).

Quando há um intervalo sem produção de frutos, as populações podem se manter no estágio de adulto e pode ocorrer redução na densidade populacional, mas as moscas sobreviventes podem restabelecer a população, pois as fêmeas polípagas apresentam alta fecundidade. As populações polípagas podem manter níveis altos durante todo o ano em razão da sucessão de hospedeiros (MALAVASI; MORGANTE, 1981).

2.1.3 Moscas-das-frutas na Colômbia

Os trabalhos realizados na Colômbia com moscas-das-frutas são escassos e às vezes ambíguos. Nuñez-Bueno (1981) mencionou alguns estudos realizados para o conhecimento das espécies de moscas-das-frutas e suas plantas hospedeiras na Colômbia. Entre esses trabalhos, está o realizado por Murillo (1931), que reportou *A. fraterculus* em café (*Coffea arabica* L.) e *A. striata* em goiaba (*Psidium guajava* L) e manga (*Mangifera indica* L.). Gallego (1947) (apud MARTINEZ; SERNA, 2004b) reportou *A. pallidipennis* Greene, *A. distincta* Greene, *A. obliqua* (como *A. mombinpraeoptans* Sein) e *A. pickeli*, além disso, sugeriu a possível ocorrência de *A. grandis*. Martin (sem data) (apud MARTINEZ; SERNA, 2004a) registrou *A. fraterculus*, *A. mucronota* Stone, 1942, *A. distincta* e *A. striata*. Peña e Belloti (1977), em estudos desenvolvidos no estado de Valle del Cauca, relataram o dano causado por *A. pickeli* Lima e *A. manihoti* Lima, cujas larvas perfuram os ápices caulinares da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).

Em 1981, já se contava com um inventário oficial de 15 espécies do gênero *Anastrepha* para Colômbia e, em 1988, Nuñez-Bueno (1988) adicionou duas espécies à essa relação – *A. grandis* (Macquart) e *A. manihoti* Lima.

No estado de Antioquia, Yepes e Vélez (1989) registraram 11 espécies de *Anastrepha*, das quais cinco haviam sido reportadas por Nuñez-Bueno (1981), mencionaram ainda os trabalhos de Vélez (1985) e Vélez e Morales (1987), que registraram *A. curitis* Stone, *A. mucronota* Stone, *A. ornata* Aldrich e *A. limae* Stone (esta sem certeza na identificação).

Até 1994, menos de 10% das espécies conhecidas de *Anastrepha* eram registradas na Colômbia (CARREJO; GONZALES, 1994). Esses autores apresentaram informações sobre a distribuição de 21 espécies, além de quatro não-identificadas, e suas plantas hospedeiras no estado de Valle del Cauca (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies de moscas-das-frutas no estado do Valle del Cauca, Colômbia

Espécies	Municípios
<i>A. grandis</i> (Macquart)	Jamundi (Chagres), Dagua (San Vicente), Yumbo (Mulalo).
<i>A. doryphoros</i> Stone	Bajo Anchicayá (Buenaventura).
<i>A. pallidipennis</i> Greene	Jamundi (Chagres)
<i>A. serpentina</i> (Wied.)	Queremal, Anchicayá, Jamundi (Chagres), Dagua (Pto Dagua, San Vicente), Buenaventura (La Delfina, Cisneros, Zacarias), La Cumbre (Pavas), Tulúa (Jardín botánico Juan Maria Céspedes).
<i>A. binodosa</i> Stone	Bajo Anchicayá, Cisneros (Buenaventura)
<i>A. striata</i> Schiner	Jamundi (Chagres), Darien (La Unión, Gaviota, Topacio, El Diamante), Dagua (Pto Dagua, San Vicente, La Colonia), Buenaventura (Bajo y alto anchicayá, La Delfina, Cisneros, Zacarias, Sabaletas), Yumbo (Mulalo), La Cumbre, Tulúa, Sevilla (Purnio, La Balastrera, Palomino), Caicedonia (Limonos altos), La Unión (El Rincón, EL Castillo), Versalles (La Balsora).
<i>A. debilis</i> Stone	Buenaventura (La Delfina, Cisneros)
<i>A. paralela</i> (Wied.)	Buenaventura (Bajo Anchicayá, La Delfina, Cisneros)
<i>A. quararibae</i> Lima	Buenaventura (La Delfina, Cisneros), La Cumbre (Pavas)
<i>A. nunezae</i> Steyskal	Jamundi (Chagres), Buenaventura (Cisneros), Sevilla (Purnio, La Balastrera), Caicedonia (Limonos altos), Versalles (La Balsora)
<i>A. flavipennis</i> Greene	Buenaventura (La Delfina, Cisneros), Yumbo (Mulalo)
<i>A. manihoti</i> Lima	Palmira (CIAT), Jamundi (Chagres), Buenaventura (Cisneros), Darien (El Porvenir)
<i>A. pickeli</i> Lima	Palmira (CIAT), Jamundi (Chagres), Buenaventura (Cisneros).
<i>A. bahiensis</i> Lima	La Cumbre (Pavas), Tulúa (Jardín Botánico Juan Maria Céspedes).
<i>A. distincta</i> Greene	Jamundi (Chagres), Darien (La Unión, la Gaviota, El Topacio, El Diamante), Dagua (Pto Dagua, La Colonia), Buenaventura (Alto y bajo anchicayá, La Delfina, Zacarias, Cisneros), Yumbo (Mulalo), La Cumbre (Pavas), Tulúa (Ceilán, Jardín Botánico Juan Maria Céspedes), Sevilla (Purnio, La Balastrera, Palomino), Versalles (La Balsora).
<i>A. leptozona</i> Hendel	Queremal, Buenaventura (Alto y bajo Anchicayá, La Delfina, Cisneros, Zacarias), Yumbo (Mulalo), La Cumbre (Pavas), Dagua (Pto Dagua, San Vicente), Darien (La Unión).
<i>A. coronilli</i> Carrejo & Gonzalez	Buenaventura (Alto y bajo Anchicayá)
<i>A. fraterculus</i> (Wied.)	Amplamente distribuida no Estado de Valle de Cauca
<i>A. obliqua</i> (Macquart)	Amplamente distribuida no Estado de Valle de Cauca
<i>A. tumida</i> Stone	Buenaventura (Alto y bajo Anchicayá)
<i>A. dissimilis</i> Stone	Jamundi (Chagres)

Fonte: Carrejo; Gonzáles (1994)

Em estudo realizado em 23 localidades do estado de Antioquia, foram registradas 16 espécies de *Anastrepha*, das quais *A. matertela* Zucchi, *A. caudata* Stone e *Anastrepha* sp. aff. *montei* foram novos registros; *A. striata*, *A. fraterculus* e *A. obliqua* foram as espécies com distribuição mais ampla no estado (AREVALO; RESTREPO; AREIZA, 1997).

Em estudos taxonômicos para as moscas-das-frutas de Valle del Cauca, Tolima e Quindío, foram identificadas e caracterizadas seis espécies, registradas previamente na Colômbia (MARIN, 2002).

No reconhecimento taxonômico das espécies de *Anastrepha* no estado de Cundinamarca, foram registradas 17 espécies, entre as quais, *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. obliqua* e *A. striata* foram as mais freqüentes, com chave para as espécies (MARTINEZ; SERNA; 2004a).

Em levantamentos nos estados de Cauca e Putumayo, nos frutos de *Passiflora quadrangularis* L. (Passifloraceae), *Matisia cordata* Bonpl. (Bombacaceae), *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk (Sapotaceae), *Eugenia estipitata* (Myrtaceae), *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) e *Psidium acutangulum* D.C. (Myrtaceae), foram coletadas cinco espécies de *Anastrepha*: *A. curitis* criada em *P. quadrangularis*, *A. mucronota* em *M. cordata*, *A. leptozona* em *P. caimito*, *A. obliqua* em *E. estipitata* e *A. striata* em *P. guajava* e *P. acutangulum* (MARTINEZ; TELLEZ; SERNA, 2004).

Em 2004, 49 espécies de *Anastrepha*, além de *C. capitata*, foram registradas na Colômbia (GONZALES; MATHEUS, 2004). Esses registros são considerados o informe oficial do governo colombiano (Tabela 2).

Em armadilhas instaladas em pomares de goiaba, de março a outubro de 2005, em La Unión, Roldanillo, Toro e Palmira no Valle del Cauca, *A. striata* foi predominante, seguida de *A. obliqua*, além de algumas capturas de *A. fraterculus* e *A. sororcula* (GARCIA; BERMUDEZ; 2006).

Norrbom et al. (2005) descreveram *A. manizaliensis*, cujas larvas desenvolvem-se em frutos de *Juglans neotropica* Diels (Juglandaceae), conhecida na Colômbia como "cedro-negro". Essa espécie era confundida com a moscas-das-frutas-mexicana, *A. ludens* (Loew). Assim, verificou-se que *A. ludens* (praga quarentenária) não ocorre na Colômbia (CEF, 2007e). Portanto, atualmente, 50 espécies de *Anastrepha* estão registradas na Colômbia (Tabela 2).

Tabela 2 - Espécies de *anastrepha* registradas na Colômbia

ESPÉCIES DE ANASTREPHA	
1. <i>A. alveata</i> Stone, 1942	26. <i>A. manizaliensis</i> Norrbom et al ,2005*
2. <i>A. anomoiae</i> Norrbom, 2002	27. <i>A. matertella</i> Zucchi, 1979
3. <i>A. anomala</i> Stone, 1942	28. <i>A. montei</i> Lima, 1934
4. <i>A. antunesi</i> Lima, 1938	29. <i>A. mucronota</i> Stone, 1942
5. <i>A. bahiensis</i> Lima, 1937	30. <i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)
6. <i>A. bezzii</i> Lima, 1934	31. <i>A. ornata</i> Aldrich, 1925
7. <i>A. bicolor</i> (Stone, 1939)	32. <i>A. palae</i> Stone, 1942
8. <i>A. binodosa</i> Stone, 1942	33. <i>A. pallidipennis</i> Greene, 1934
9. <i>A. bistrigata</i> Bezii, 1919	34. <i>A. panamensis</i> Greene, 1934
10. <i>A. canalis</i> Stone, 1942	35. <i>A. parallela</i> (Wied., 1830)
11. <i>A. caudata</i> Stone, 1942	36. <i>A. perdita</i> Stone, 1942
12. <i>A. coronilli</i> Carrejo; Gonzalez, 1993	37. <i>A. pickeli</i> Lima, 1934
13. <i>A. curitis</i> Stone, 1942	38. <i>A. pulchra</i> Stone, 1942
14. <i>A. debilis</i> Stone, 1942	39. <i>A. quararibeeae</i> Lima, 1937
15. <i>A. dissimilis</i> Stone, 1942	40. <i>A. rheediae</i> Stone, 1942
16. <i>A. distincta</i> Greene, 1934	41. <i>A. schultzi</i> Blanchard, 1938
17. <i>A. doryphoros</i> Stone, 1942	42. <i>A. serpentina</i> (Wied., 1830)
18. <i>A. flavipennis</i> Greene, 1934	43. <i>A. shannoni</i> Stone, 1942
19. <i>A. fraterculus</i> (Wied., 1830)	44. <i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979
20. <i>A. grandicula</i> Norrbom, 1991	45. <i>A. spatulata</i> Stone, 1942
21. <i>A. grandis</i> (Macquart, 1846)	46. <i>A. striata</i> Schiner, 1868
22. <i>A. leptozona</i> Hendel, 1914	47. <i>A. silvicola</i> Knab, 1915
23. <i>A. limae</i> Stone, 1942	48. <i>A. tumida</i> Stone, 1942
24. <i>A. magna</i> Norrbom, 1997	49. <i>A. velezi</i> Norrbom, 2002
25. <i>A. manihoti</i> Lima, 1934	50. <i>A. zeteki</i> Greene, 1934

Fonte: GONZALEZ; MATHEUS (2004). *descrita posteriormente.

2.2 Material e métodos

2.2.1 Localização

As amostras, discutidas neste trabalho, foram coletadas pelo programa nacional de monitoramento de moscas-das-frutas do ICA (Instituto Colombiano Agropecuário), unidade do Ministério de Agricultura e Desenvolvimento Rural do Governo Colombiano. Os levantamentos do ICA foram realizados com armadilhas tipo McPhail, em nove municípios do estado do Valle del Cauca (Figura 1). Em cada município, foram localizadas uma ou mais fazendas ou chácaras para o monitoramento (Tabela 3).

Os municípios de Roldanillo, La Unión e Toro foram propostos como áreas de baixa prevalência de *A. fraterculus* e área-livre de *Ceratitidis capitata* para exportação de mamão (*Carica papaya* L.) aos EUA (CEF, 2007b,c,d). Somente os levantamentos nesses municípios foram desenvolvidos sob supervisão direta da autora. A altura das

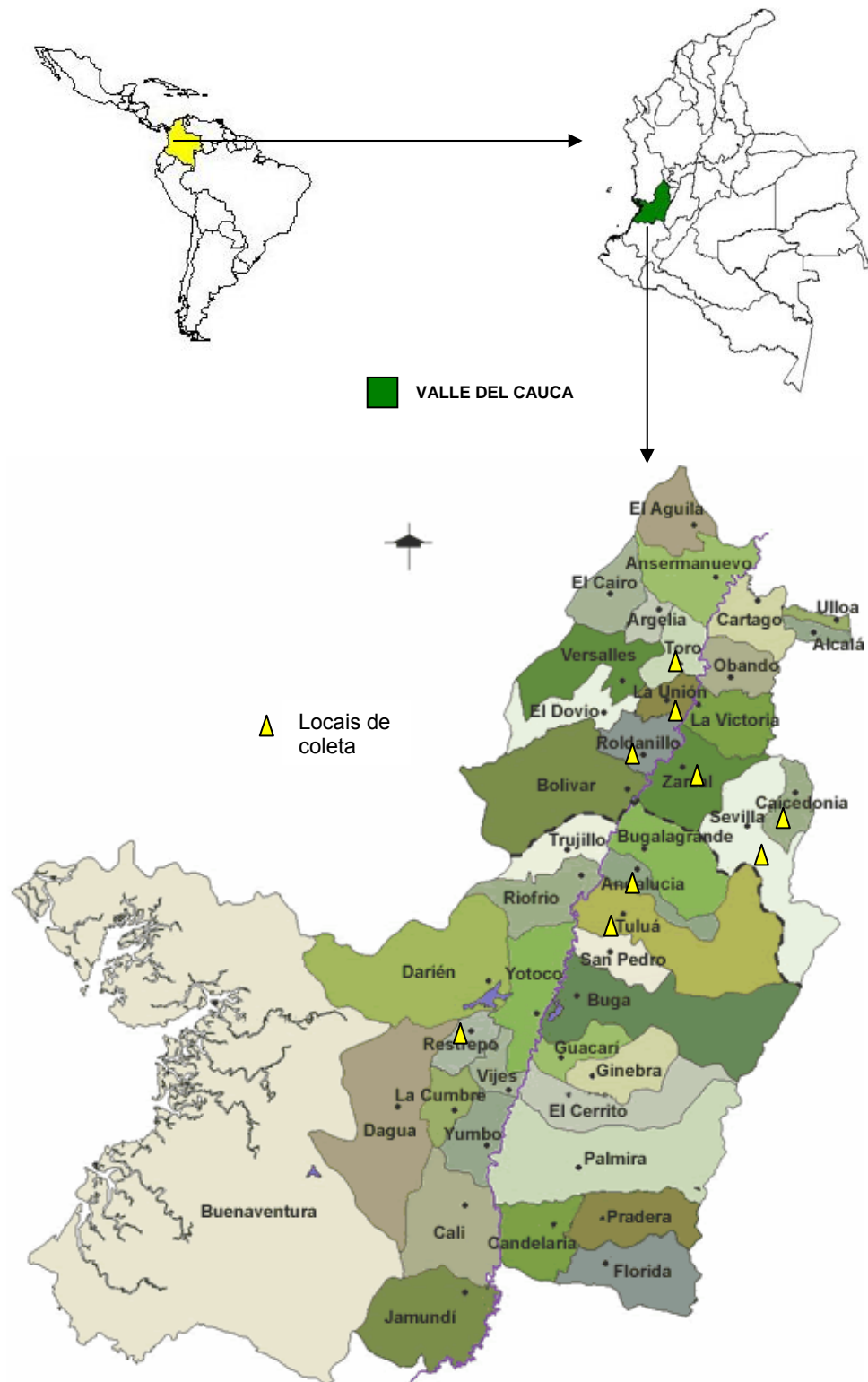


Figura 1 - Localização do estado do Valle del Cauca, Colômbia, e os locais de coleta nos municípios para o monitoramento de moscas-das-frutas

armadilhas era alterada na medida em que o mamoeiro se desenvolvia, para que as armadilhas permanecessem sempre próximas aos frutos.

Os municípios de Andalucía, Tulúa, Caicedonia e Sevilla são considerados locais de detecção de moscas exóticas. Os municípios de Restrepo e Zarzal fazem parte do programa de exportação de frutíferas pelo ICA. Um dos requisitos para a permissão de exportação é a instalação de um programa de monitoramento de moscas-das-frutas de acordo com a portaria n° 1806 de 2004 (ICA, 2007).

Tabela 3 - Número de propriedades e de armadilhas tipo McPhail no programa de monitoramento de moscas-das-frutas do ICA no Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Municípios	Propriedades (n)	Armadilhas (n)
Andalucía	1	2
Caicedonia	2	2
La Unión	7	7
Restrepo	1	11
Roldanillo	4	28
Sevilla	1	1
Toro	2	61
Tulúa	3	3
Zarzal	1	15
TOTAL	21	130

2.2.2 Levantamentos

As moscas-das-frutas foram coletadas pelo programa nacional de monitoramento de moscas-das-frutas do ICA (Instituto Colombiano Agropecuário) em armadilhas plásticas ou de vidro tipo McPhail com proteína hidrolisada de milho a 5%. O atrativo alimentar era substituído uma vez por semana, quando as moscas eram recolhidas nos 130 pontos de coleta. As armadilhas foram instaladas nas copas de árvores (hospedeiras ou não) ou em outros locais como *packing house*. Os levantamentos foram realizados de

janeiro de 2004 a dezembro de 2005. As armadilhas permaneceram nos locais durante todo o período de estudo, pois fazem parte do programa de vigilância de moscas-das-frutas do ICA. As coordenadas geográficas de cada ponto de coleta foram estabelecidas por meio de GPS (Anexo A).

Apenas as fêmeas foram identificadas, pois os machos, em geral, não apresentam caracteres diagnósticos para a identificação específica. As fêmeas foram separadas por coletas semanais e armazenadas em frascos de vidro contendo etanol 70% para identificação posterior. Embora os machos não tenham sido estudados, foram contados e anotados nos arquivos oficiais do monitoramento do ICA, mas não foram computados neste trabalho.

A identificação específica foi baseada, principalmente nas características morfológicas do ápice do acúleo, asas e mediotergito, utilizando-se chaves de identificação (KORYTKOWSKI, 2004; ZUCCHI, 2000). Os espécimes-testemunha estão depositados na coleção do ICA.

2.2.3 Chave ilustrada

Foi elaborada uma chave ilustrada para as 10 espécies coletadas, com base nos caracteres do tórax, asa e terminália feminina. As fotografias do tórax e asa foram feitas com câmera digital acoplada ao microscópio estereoscópico. As ilustrações dos acúleos foram realizadas em microscópio eletrônico de varredura de pressão variável (LEO 435 VP) no Núcleo de apoio à Pesquisa, Microscopia Eletrônica Aplicada a Pesquisa Agropecuária (NAP/MEPA) – ESALQ-USP. Para a microscopia eletrônica, os acúleos foram extrovertidos, mantidos em etanol puro, desidratados no ponto crítico *Balzers*, montados em bases de alumínio (*stubs*) por meio de fita adesiva de dupla face e recobertos por uma fina camada de ouro em metalizador *sputter colter Balzers*.

2.2.4 Freqüência das espécies de *Anastrepha*

Foi calculada pela fórmula (1), em que, n_i = número de indivíduos de uma 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 (SILVERA-NETO et al., 1976).

$$P_i = \frac{n_i}{N} \quad (1)$$

2.2.5 Comparação dos municípios em função das moscas-das-frutas

Empregou-se a análise de agrupamento (*cluster analyses*) para reunir os municípios em relação às espécies coletadas, por meio de algoritmos de ligação simples e distância euclidiana média, utilizando-se o Statistica versão 7.1 (1984-2005).

2.2.6 Flutuação populacional

A flutuação populacional foi baseada no número total de fêmeas capturadas mensalmente. Esse valor foi obtido somando-se os números de fêmeas capturadas em todas as armadilhas por município nas quatro ou cinco semanas de cada mês.

Para correlacionar os dados de flutuação às variáveis climáticas (temperatura máxima, mínima e média; precipitação pluvial; umidade relativa) nos municípios de Caicedonia, Restrepo e Sevilla, para os quais havia disponibilidade desses dados, foi feita uma análise de regressão no modelo Stepwise. Para os municípios restantes (dados climáticos incompletos) – La Unión, Roldanillo, Toro e Zarzal –, foram feitas somente as análises de correlação parcial. Para Andaluçia e Tulúa não foram obtidos os dados climáticos.

Os dados meteorológicos para os municípios de Sevilla, Caicedonia e Restrepo foram obtidos do “Departamento de Meteorología de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia”. Os dados dos municípios de La Unión, Toro Roldanillo e Zarzal foram obtidos no “Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de

Colombia” (IDEAM) e os dados de Roldanillo, junto ao “Servicio Meteorológico de la Asociación de Usuários del Distrito de Riego Roldanillo-La Unión-Toro” (ASORUT).

Foram analisadas as flutuações populacionais das fêmeas de *Anastrepha* das espécies mais abundantes, capturadas nas 130 armadilhas distribuídas nos nove municípios do Valle del Cauca, por meio de índices de tendência populacional. A estimativa desse índice foi obtida para as localidades que apresentaram capturas regulares nos dois anos.

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Levantamento das espécies de *Anastrepha*

Foram examinadas 1.794 fêmeas de *Anastrepha* coletadas em armadilhas tipo McPhail, de janeiro de 2004 a dezembro de 2005. Foram identificadas 10 espécies: *Anastrepha distincta* Greene, 1934, *A. grandis* (Macquart, 1845), *A. pallidipennis* Greene, 1934, *A. fraterculus* (Wied, 1830), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. leptozona* Hendel, 1914, *A. mucronota* Stone, 1942, *A. serpentina* (Wied., 1830), *A. manihoti* Lima, 1934 e *A. striata* Schiner, 1868, pertencentes a oito grupos infragenéricos (Tabela 4).

Tabela 4 - Espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail nos municípios de Andalucia, Caicedonia, La Unión, Restrepo, Roldanillo, Sevilla, Toro, Tulúa e Zarzal no Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Grupos	Espécies
<i>benjamini</i>	<i>A. pallidipennis</i> Greene
<i>fraterculus</i>	<i>A. distincta</i> Greene <i>A. fraterculus</i> (Wied.) <i>A. obliqua</i> (Macquart)
<i>grandis</i>	<i>A. grandis</i> (Macquart)
<i>leptozona</i>	<i>A. leptozona</i> Hendel
<i>mucronota</i>	<i>A. mucronota</i> Stone
<i>serpentina</i>	<i>A. serpentina</i> (Wied.)
<i>spatulata</i>	<i>A. manihoti</i> Lima
<i>striata</i>	<i>A. striata</i> Schiner

Das 21 espécies registradas no estado do Valle del Cauca (CARREJO; GONZALES, 1994), 10 espécies (aproximadamente 48%) foram detectadas neste estudo. Em Sevilla, foi coletado o maior número fêmeas (927) e de espécies (8), seguido do município de Zarzal (254), Toro (199) e Andalucia (191), com quatro espécies capturadas em cada um desses municípios. Nos demais municípios o número de fêmeas capturadas foi igual ou inferior a 50 espécimens pertencentes no máximo a quatro espécies (Tabela 5).

Anastrepha fraterculus foi a espécie com o maior número total de indivíduos capturados nos dois anos (2004 e 2005) e a mais freqüente (49% do total de fêmeas capturadas). Entretanto, *A. striata* e *A. obliqua* foram as únicas espécies coletadas em todos os municípios nos dois anos (Tabela 5).

Em ordem decrescente de freqüência, seguiram-se *A. striata* (40%), *A. obliqua* (7%), *A. grandis* (1,8%) e *A. mucronota* (1,2%). As demais espécies apresentaram freqüência inferior a 1% (Figura 2 e Tabela 6).

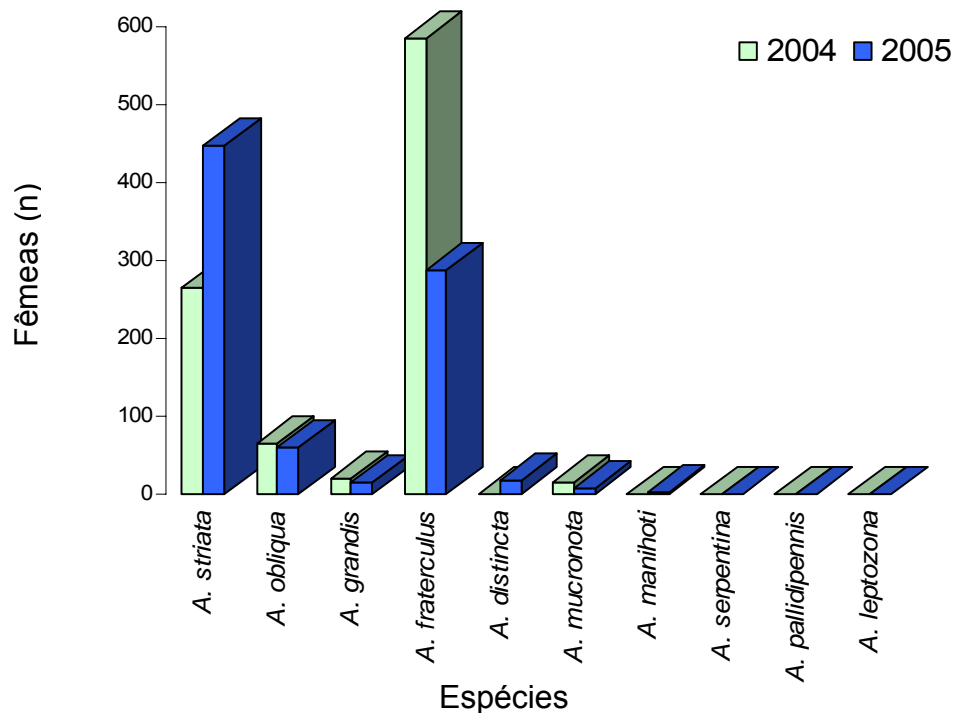


Figura 2 - Total de fêmeas de espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail em nove municípios do estado de Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Tabela 5 - Número de fêmeas de espécies de *Anastrepha* capturada em armadilhas tipo McPhail em nove municípios no Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Espécies	Anos	Municípios									Total
		Andalucia	Caicedonia	La Union	Restrepo	Roldanillo	Sevilla	Toro	Tulúa	Zarzal	
<i>A. striata</i>	2004	72	17	17	10	6	38	72	8	24	264
	2005	30	23	18	8	8	10	6	119	14	448
<i>A. obliqua</i>	2004	39	1	1	0	1	18	0	4	1	65
	2005	17	0	2	9	1	0	6	23	2	60
<i>A. fraterculus</i>	2004	0	5	0	3	0	577	0	1	0	586
	2005	0	1	0	13	0	273	0	0	1	288
<i>A. grandis</i>	2004	14	0	0	0	0	4	0	0	0	16
	2005	8	0	0	3	0	24	0	0	0	35
<i>A. mucronota</i>	2004	11	1	0	0	0	4	0	0	0	16
	2005	0	0	1	0	0	1	0	0	6	8
<i>A. distincta</i>	2004	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	2005	0	0	0	0	0	18	0	0	0	18
<i>A. pallidipennis</i>	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2005	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>A. manihoti</i>	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2005	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>A. leptozona</i>	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2005	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>A. serpentina</i>	2004	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		191	48	39	50	18	927	199	50	254	1794

Tabela 6 - Frequência das espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail no estado de Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Espécies de <i>Anastrepha</i>	Fêmeas (n)	Frequência (%)
<i>A. distincta</i>	19	1,06
<i>A. fraterculus</i>	874	49,0
<i>A. grandis</i>	35	1,8
<i>A. leptozona</i>	1	0,06
<i>A. manihoti</i>	2	0,11
<i>A. mucronota</i>	24	1,2
<i>A. obliqua</i>	125	7,0
<i>A. pallidipennis</i>	1	0,06
<i>A. serpentina</i>	1	0,06
<i>A. striata</i>	712	39,5
Total	1.794	100

No município de Sevilla, foi capturado o maior número de espécies, representando 80% do total de espécies coletadas, embora apenas uma armadilha tenha sido instalada nesse município. Em ordem decrescente de número de espécies capturadas, seguiram-se Andalucia, Caicedonia, Restrepo, Toro, Tulúa e Zarzal (cada um com 40% do total de espécies), La Unión (30%) e Roldanillo (20%) (Tabela 7 e Figura 3).

De acordo com a análise de agrupamento (Figura 4), observa-se a formação de três grupos de distribuição das espécies:

Grupo 1: Andalucía, La Unión, Caicedonia, Zarzal, Roldanillo, Tulúa. Esses municípios formam um grupo distinto dos demais em razão da semelhança das espécies coletadas.

Grupo 2: Restrepo e Toro. Esses dois municípios têm características comuns em relação às espécies coletadas.

Grupo 3: Sevilla. Foi o município mais diferenciado, tendo em vista que nesse município foi coletado o maior número de espécies, entre as quais, três foram coletadas apenas nesse município (*A. distincta*, *A. manihoti* e *A. serpentina*).

Tabela 7 - Número e porcentagem de espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail em nove municípios de Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Municípios	Espécies	
	N	%
Andalucia	4	40
Caicedonia	4	40
La Unión	3	30
Restrepo	4	40
Roldanillo	2	20
Sevilla	8	80
Toro	4	40
Tulúa	4	40
Zarzal	4	40

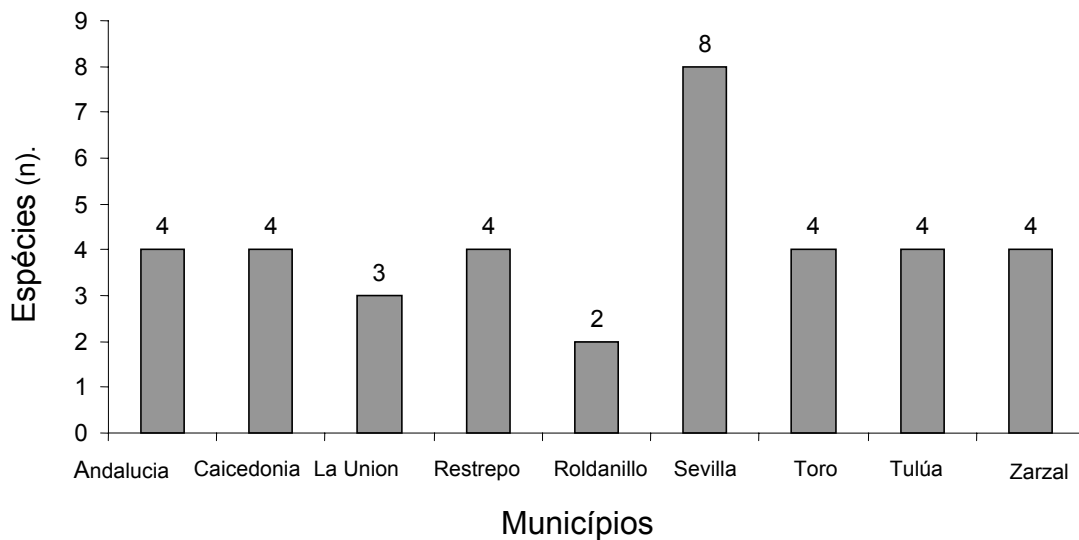


Figura 3 - Número de espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail em nove municípios de Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

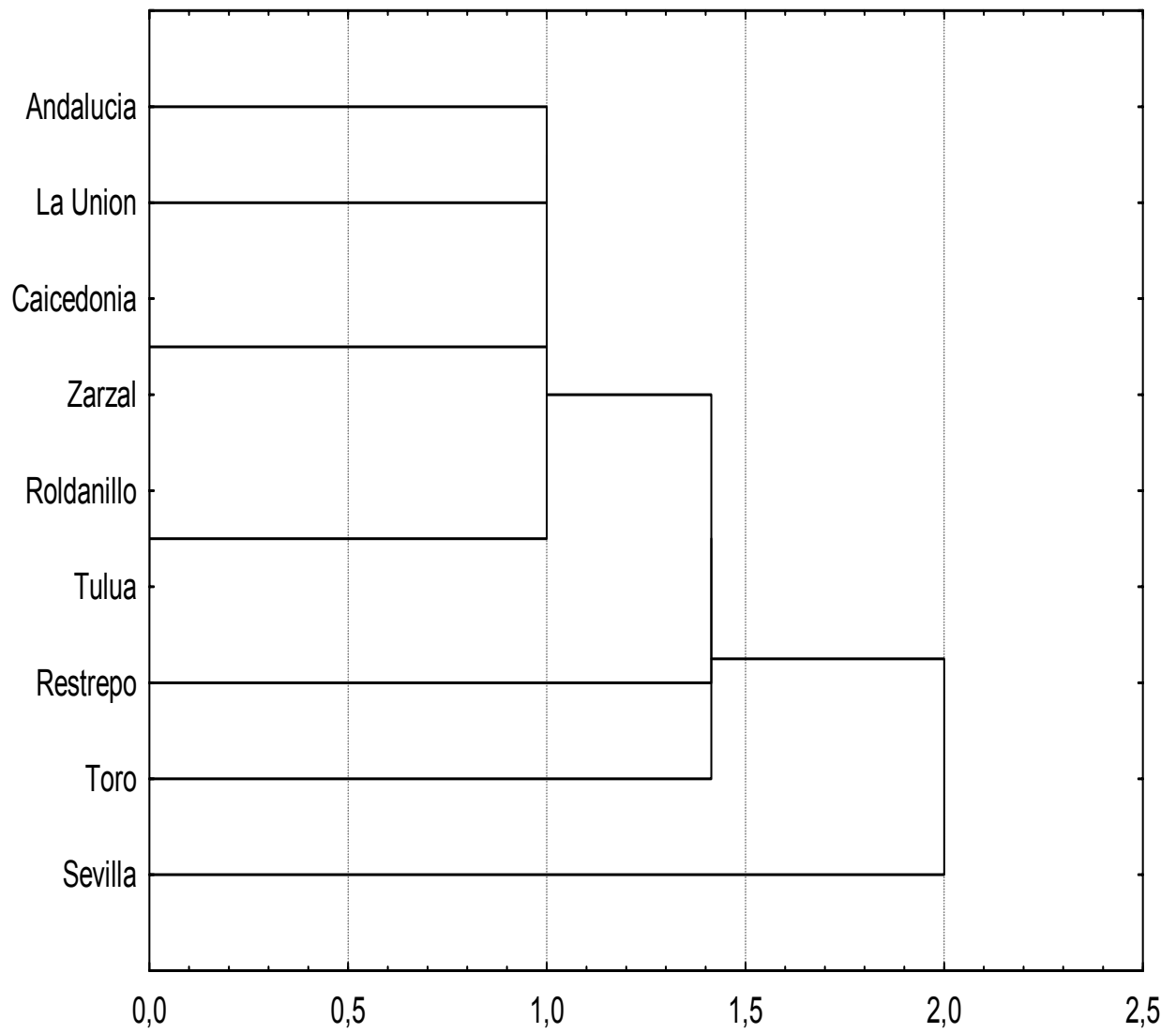


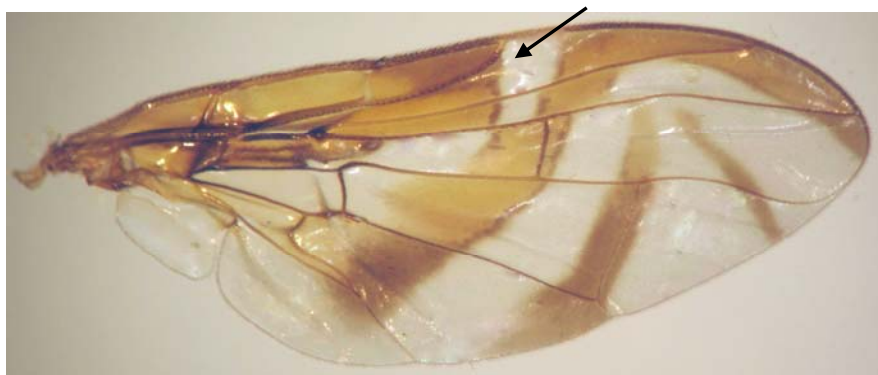
Figura 4 - Fenograma das espécies de moscas-das-frutas capturadas por município, analisadas por ligação simples e distância euclidiana média

2.3.2 Chave ilustrada para a identificação das espécies de *Anastrepha* coletadas

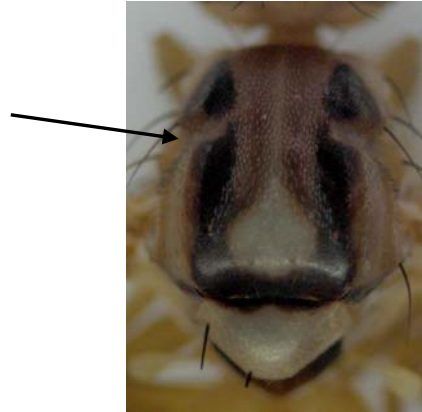
1. Asa com faixa costal estendendo-se por toda a margem anterior, sem área hialina distinta no ápice da nervura R_1 , faixa S da asa presente; coloração geral amarelada, mesonoto com faixas negras sublaterais interrompidas na sutura transversal; ápice do acúleo sem dentes..... ***A. grandis* (Macquart)**



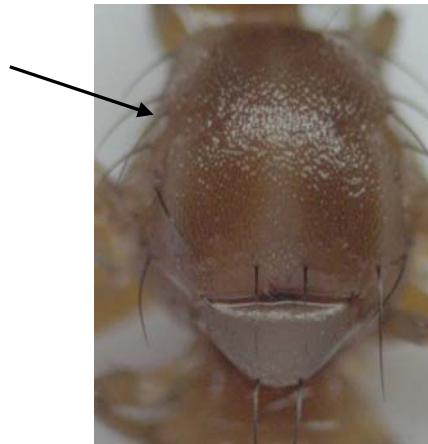
- 1` Asa com faixa costal interrompida próximo ao ápice da nervura R_12



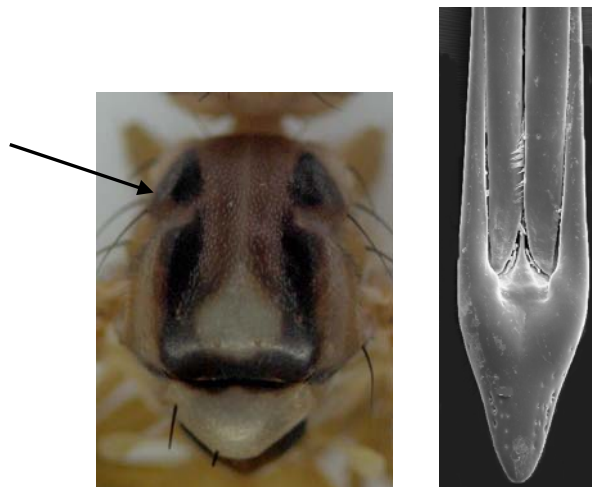
2 (1') Mesonoto com faixas escuras longitudinais.....3



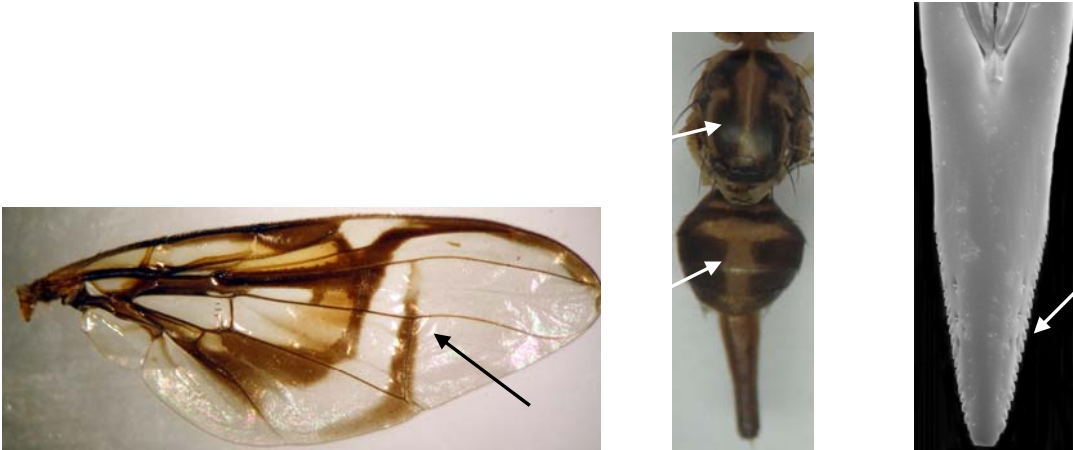
2' Mesonoto predominantemente amarelo.....4



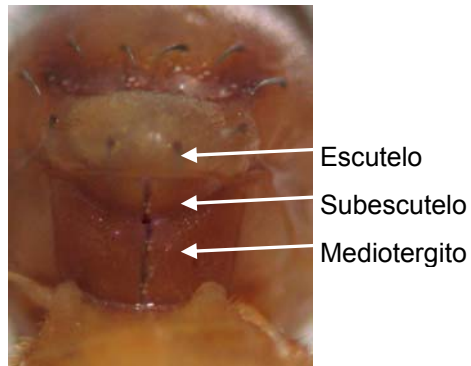
3 (2) Mesonoto e abdome sem faixas amareladas; acúleo com menos de 3 mm de comprimento e com o ápice arredondado e sem dentes..... **A. striata Schiner**



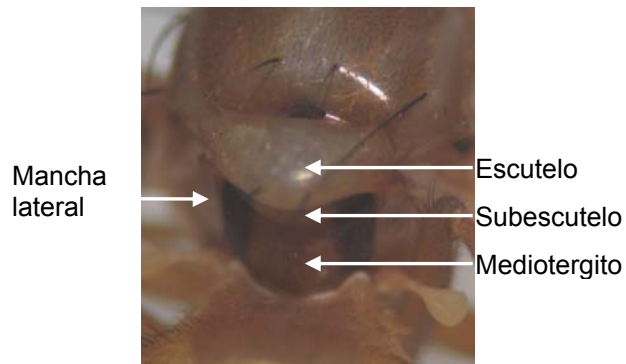
- 3' Mesonoto e abdome com faixa amarelada; asa com a faixa V apenas com o ramo proximal; ápice do acúleo com pequenos dentes em mais da metade apical.....**A. serpentina (Wied.)**



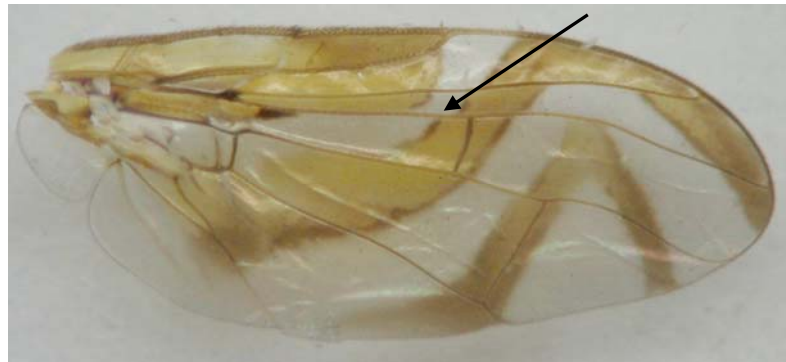
- 4 (2') Mediotergito e/ou subescutelo sem manchas escuras laterais.....5



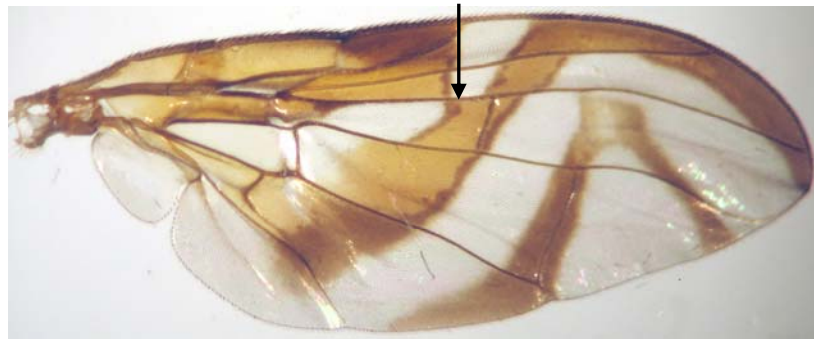
- 4` Mediotergito e/ou subescutelo com manchas negras laterais.....8



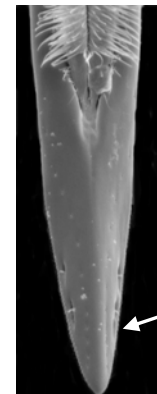
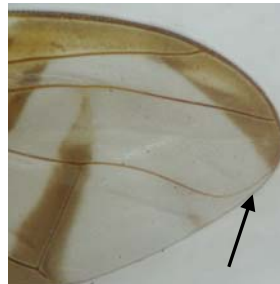
5 (4) Faixas C e S separadas.....6



5` Faixas C e S unidas..... 7



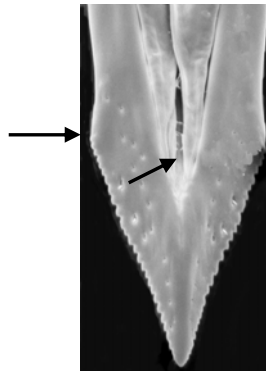
6 (5). Nervura M acentuadamente curva, atingindo a faixa S; faixa V incompleta às vezes com o ramo apical; acúleo de 2 a 3,1 mm de comprimento, ápice com dentes diminutos..... **A. leptozona Hendel**



- 6` Nervura M não atingindo a faixa S; acúleo de 4,6 a 4,8 mm de comprimento, ápice liso**A. mucronota** Stone



- 7 (5'). Ápice do acúleo com dentes estendendo-se além do nível da abertura cloacal, com constrição antes da serra..... **A. manihoti** Lima



- 7` Àpice do acúleo com dentes diminutos nos 2/3 apicais, base da porção serreada angulosa; oviscapo com mais de 6 mm.....**A. pallidipennis** Greene



8(4') Subescutelo com os lados escurecidos, freqüentemente essas manchas estendem até o mediotergito, faixa V, em geral completa; ápice do acúleo afilado, com 0,21 a 0,30 mm de comprimento e com dentes sobre a metade apical..... ***A. fraterculus* (Wied.)**.

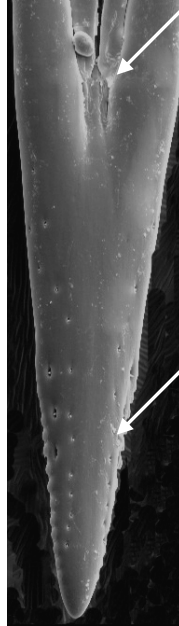


8` Manchas laterais escuras apenas no mediotergito..... 9



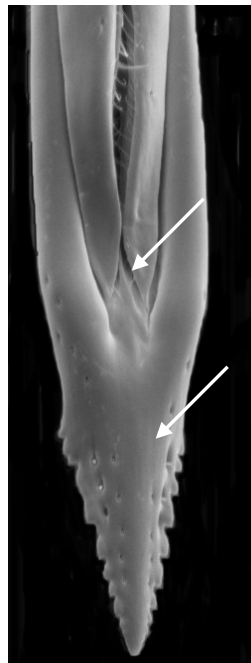
9(8'). Ápice do acúleo com dentes sobre menos da metade apical, afinando gradativamente até a extremidade e com mais de 2,0 mm de comprimento.

.....***A. distincta*** (Greene)



9` Ápice do acúleo com dentes agudos sobre mais da metade apical.....

.....***A. obliqua*** (Macquart)



2.3.3 Distribuição das espécies de *Anastrepha* nos municípios

2.3.3.1 *Anastrepha striata*

Considerando-se a porcentagem de participação das espécies por municípios, *A. striata* foi à espécie com a maior porcentagem nos municípios, excetuando-se Sevilla e Tulúa, onde foi suplantada por *A. fraterculus* e *A. obliqua*, respectivamente (Figura 5). Foi, a única espécie coletada nos nove municípios, nos dois anos amostradas (ver item 2.4.1).

2.3.3.2 *Anastrepha fraterculus*

Foi a espécie mais numerosa, considerando-se o total de fêmeas coletadas nos nove municípios. Entretanto, apresentou uma distribuição irregular nos municípios, pois a quase totalidade de espécimens foi capturada em Sevilla (ver item 2.4.2).

2.3.3.3 *Anastrepha obliqua*

É considerada uma das espécies de maior importância agrícola na Colômbia (GARCIA; BERMUDEZ, 2006), sendo reportada na maioria dos estados colombianos (GONZALES; MATHEUS, 2004; ICA, 1993; NUÑEZ-BUENO, 1981; REYES, 1988). No estado del Valle del Cauca, também está amplamente distribuída com um grande número de hospedeiros, principalmente da família Anacardiaceae, especialmente *Mangifera indica* L. e *Spondias mombin* L., mas foi obtida também de frutos de *Campomanesia lineatifolia* Ruiz & Pav. (Myrtaceae) (CARREJO; GONZALES, 1994).

Em 2004, foi coletada em todos os locais. Em Tulúa representou 54% do total das capturas, seguida de *A. striata* com 44% (Figura 5). Nas demais localidades, a porcentagem de participação de *A. obliqua* variou de 2 a 29%. Os prováveis hospedeiros no Valle del Cauca, como mangas e serigüela (*Spondias* spp.) (NOORBOM, 2007b), são representados por poucas árvores de beira de estrada, fundos de quintais, parques públicos ou em culturas comerciais (cafeeiro entre outras).

Essas plantas podem ser consideradas reservatórios para *A. obliqua*, pois não havia armadilhas em culturas comerciais de manga.

2.3.3.4 *Anastrepha grandis*

A distribuição de *A. grandis* na Colômbia está registrada para os estados de Antioquia (GALLEGO, 1947; ICA, 1988), Caldas (GALLEGO, 1947), Cauca (ICA, 1989; NOORBOM, 1991), Cundinamarca (AGUIRRE; LASSO, 2002), Santander (ARGOTE; NIÑO, 1989), Tolima (CANAL, SANCHEZ, 1999) e Valle del Cauca. Nesse estado, ocorre nos municípios de Sevilla, La Unión, Tulúa e Jamundi (CARREJO; GONZALES, 1994).

Foi coletada em três municípios (Figura 5): Andalucia, Restrepo e Sevilla com participação que variou entre 1 a 14%. Na zona rural desses municípios, são comuns as plantações domésticas de hospedeiros de *A. grandis* - abóbora (*Cucurbita pepo* L.) e “ahuyama” (*Cucumis* sp.). No Valle del Cauca, tem sido reportada em *Cucumis sativus* L. e em *Cucurbita pepo* L. (MARTINEZ et al., 2003; CARREJO; GONZALES, 1994).

2.3.3.5 *Anastrepha mucronota*

Tem sido registrada nos seguintes estados colombianos: Antioquia (YEPES; VELEZ, 1989; ICA, 1983), Caldas (NUÑEZ-BUENO, 1981); Cundinamarca (NUÑEZ-BUENO, 1981; ICA, 1983), Santander (ARGOTE; NIÑO, 1989) e Valle del Cauca. Nesse estado, ocorre nos municípios de Jamundi, Sevilla, Caicedonia e Versalles (CARREJO; GONZALES, 1994).

Anastrepha mucronota foi coletada em 4 dos 10 municípios amostrados, com participação variando de 1 a 2% em Sevilla e Caicedonia, respectivamente (Figura 5). A sapota, *Matisia cordata* Bonpl., hospedeiro primário dessa espécie (ICA, 1983, 1989; NOORBOM, 2007b) é comum nesses municípios, pois são árvores consorciadas com cafeeiros. Em Andalucia e Zarzal, essas árvores estão presentes nos quintais das casas rurais, mas sua distribuição e quantidade são limitadas.

2.3.3.6 *Anastrepha pallidipennis*

Ocorre nos estados colombianos de Antioquia (ICA, 1989; NOORBOM, 1997), Caldas (GALLEGO, 1947) Cundinamarca (ICA, 1979; NUÑEZ-BUENI, 1981), Norte de Santander (ICA, 1979; NUÑEZ-BUENO, 1981), Quindio (ICA, 1979; NUÑEZ-BUENO, 1988), Santander (ARGOTE; NIÑO, 1989) e Valle del Cauca. Nesse estado, ocorre nos municípios de Caicedonia (NOORBOM, 1997), Ginebra, Guacari, Palmira (ICA, 1983), Dagua, Jamundi e Yumbo (CARREJO; GONZALES, 1994). No levantamento do ICA, foi coletado um único exemplar em Toro (Figura 5).

Na Colômbia, essa espécie desenvolve-se nas passifloráceas: *Passiflora ambigua* Hemsl., *P. quadrangularis* L. e *P. seemanni* Griseb. (CARREJO; GONZALES, 1994; NOORBOM, 1997).

No levantamento do ICA, foi coletado um único exemplar em Toro (Figura 5).

2.3.3.7 *Anastrepha leptozona*

Foi registrada em uma única coleta em Toro (Figura 5). De acordo com Carrejo e Gonzáles (1994), ocorre nos municípios de Jamundi, Darien, Dagua, Buenaventura, Yumbo e La Cumbre em *Chrysophilum caimito* L., *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk, *P. campechiana* (Kunth) Baehni, *Micropholis mexicana* Gilly ex Cronquist (Sapotaceae), *Crateagus* sp. (Rosaceae).

2.3.3.8 *Anastrepha distincta*

Ocorre em vários estados colombianos: Antioquia (AREVALO; RESTREPO; AREIZA, 1997; GOMEZ; OROZCO, 1995; YEPES; VELEZ, 1989); Caldas (GALLEGO, 1947), Cundinamarca (NUÑEZ-BUENO, 1981), Magdalena (CANTILLO; CHARIS, 1988), Norte de Santander (NUÑEZ-BUENO, 1981), Santander (ARGOTE; NIÑO, 1989), Tolima (CANAL; SANCHEZ, 1999). No Valle del Cauca foi registrada nos municípios de Jamundi, Darien, Dagua, Buenaventura, Yumbo, La Cumbre, Sevilla, Versalles, Caicedonia e La Union (CARREJO; GONZALES; 1994).

No levantamento do ICA, só foi coletada em Sevilla (Figura 5).

As plantas hospedeiras na Colômbia pertencem a nove famílias, com predomínio da Fabaceae, especialmente o gênero *Inga* (CARREJO; GONZALES, 1994; NORRBOM; KIM, 1988; NUÑEZ-BUENO, 1981; YEPES; VELEZ, 1989). As plantas de *Inga* fazem parte do sistema de produção de café na Colômbia (no sombreamento do cafeeiro) (CENICAFE, 2007) e, assim, atuam como possíveis reservatórios de *A. distincta*.

2.3.3.9 *Anastrepha manihoti*

Anastrepha manihoti ocorre nos seguintes estados colombianos: Antioquia (AREVALO; RESTREPO; AREIZA, 1997), César (ICA, 1993); Quindio (PEÑA; BELLOTI, 1977), Santander (ARGOTE; NIÑO, 1989), Tolima (CANAL; SANCHEZ, 1999). Para o Valle del Cauca foi registrada nos municípios de Palmira, Yumbo, Darien e Buenaventura, em *Manihot esculenta* Crantz, *M. aipi* Pohl e *M. dulcis* (J.F. Gmel.) Pax (Euphorbiaceae) (CARREJO; GONZALES, 1994).

Foram coletados exemplares de *A. manihoti* em Sevilla (Figura 5). A cultura de mandioca (*M. esculenta*) é comum em Sevilla, pois faz parte do sistema produtivo do cafeeiro da região. Em 2004 e 2005, as plantações de mandioca ocupavam área de 300 ha, sendo grande parte associada com os cafezais em crescimento (UNIDAD REGIONAL DE PLANIFICACION AGROPECUARIA URPA, 2007).

2.3.3.10 *Anastrepha serpentina*

Está amplamente distribuída por todo o território colombiano (AGUIRRE; LASSO, 2002, ARGOTE; NIÑO, 1989, GALLEGO, 1947, GOMEZ; OROZCO, 1995, ICA, 1993, NUÑEZ-BUENO, 1981, YEPES; VELEZ, 1989). Para o Valle del Cauca, foi registrada nos municípios de Queremal, Jamundi, Dagua, Buenaventura, La Cumbre e Tulúa, em *Chrysophilum caimito* L. e *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk (CARREJO; GONZALES, 1994) e em manga (NUÑEZ, 1987 apud CARREJO; GONZALES, 1994).

No levantamento do ICA, uma única fêmea foi coletada em Sevilla (Figura 5).

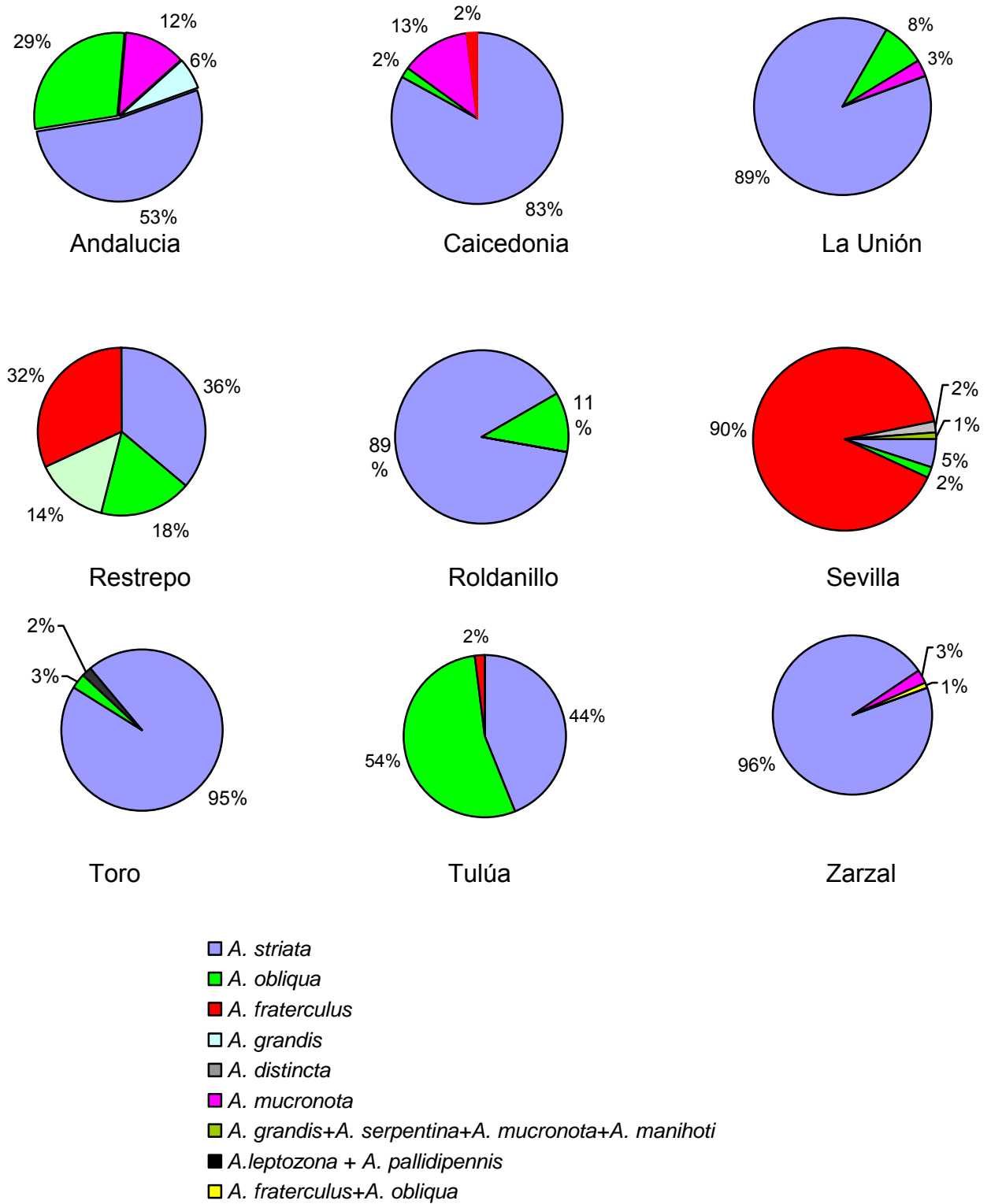


Figura 5 - Distribui3n porcentual das esp3cies de *Anastrepha* nos nove munic3pios amostrados no Valle Del Cauca no levantamento do ICA. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4 Flutuação populacional de *Anastrepha striata* e *A. fraterculus*

Com base nos exemplares recebidos dos levantamentos do ICA, foi possível estudar a flutuação populacional de apenas duas espécies – *A. striata* e *A. fraterculus* –, em alguns municípios.

Considerando-se que a análise dos dados de flutuação está sendo baseada exclusivamente nos exemplares recebidos dos levantamentos do ICA, sem acompanhamento das coletas, não foi possível levantar hipóteses para o reduzido número de exemplares coletados nos levantamentos. Apenas, os levantamentos na cultura do mamão em Roldanillo, La Unión e Toro, que também fazem parte do programa de monitoramento do ICA, foram acompanhados pela autora.

2.4.1 *Anastrepha striata*

É considerada importante praga de goiaba (GOULD; RAGA, 2002; WHITE & ELSON-HARRIS, 1994), tem preferência por mirtáceas (JIRON et al, 1988 apud WHITE; ELSON-HARRIS, 1994), mas se desenvolve também em outros hospedeiros, por exemplo, manga, serigüela (NOORBOM, 2007b).

Também na Colômbia, *A. striata* Schiner é a principal moscas-das-frutas nos pomares comerciais de goiaba (DIAZ, 1993; GARCIA; BERMUDEZ, 2006; HENAO; TROCHEZ; URDINOLA, 1994; ICA, 1975, 1987; OLARTE, 1980; VELEZ, 1997). Os danos ocasionados nos diferentes sistemas produtivos de goiaba para o estado de Santander estão entre 81,15 a 88,99% (NUÑEZ, 1991) e no Valle del Cauca entre 76 a 96% (LUNA, 1973). Segundo Nuñez-Bueno (1995), na Colômbia, a goiaba é atacada também por *A. fraterculus*, *A. ornata* e *A. obliqua*. *A. striata* ocorre em todo o estado do Valle del Cauca (CARREJO; GONZALES, 1994).

Anastrepha striata foi à única espécie coletada em todos os municípios nos dois anos amostrados; o maior número e frequência de fêmeas ocorreu nos municípios de Toro e Zarzal (Tabela 8).

Tabela 8 - Número de fêmeas de *A. striata* capturadas em armadilhas tipo McPhail no Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Municípios	Número de fêmeas	
	2004	2005
Andalucia	72	30
Caicedonia	17	23
La Unión	17	18
Restrepo	10	8
Roldanillo	6	10
Sevilla	38	6
Toro	72	119
Tulúa	8	14
Zarzal	24	220
Total	264	448

2.4.1.1 Andalucia

Nesse município, não há plantios comerciais de goiaba, entretanto, as goiabeiras são comuns na beira de estradas, nos quintais e nas pastagens. Assim, essa frutífera apresenta épocas de frutificação irregulares, que certamente possibilitam o desenvolvimento de *A. striata* durante grande parte do ano.

A maior quantidade de fêmeas foi coletada em agosto de 2004 (Figura 6).

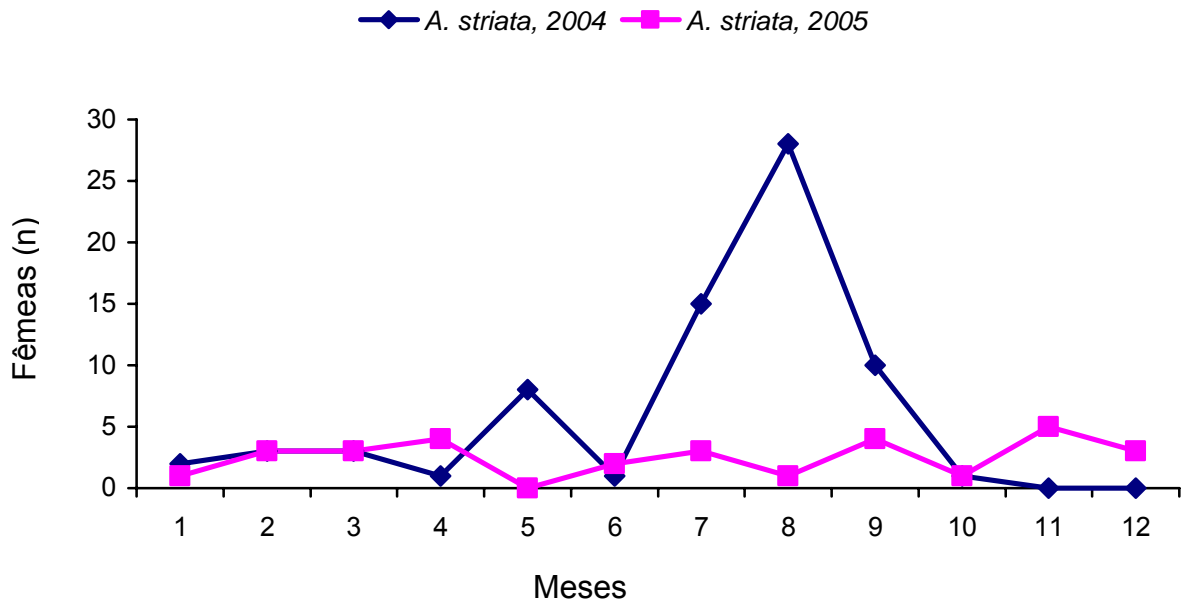


Figura 6 - Número de fêmeas *A. striata* capturadas em armadilhas tipo McPhail no município de Andalucia, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.1.2 Caicedonia

Parte da cafeicultura desse município usa o sombreamento de goiabeiras, ingazeiros etc., além disso, são comuns várias frutíferas (goiabeiras, mangueiras, sapotas etc.) na área rural. Nas fazendas amostradas (Venecia I e Venecia II), há goiabeiras, que certamente contribuem para a manutenção da população de *A. striata* nesses locais.

Uma das armadilhas foi colocada em uma goiabeira (Anexo A). Assim, foi possível acompanhar sua fenologia nos dois anos. Em 2004, o período de chuvas começou em março, prolongando-se até maio, dando início ao período de floração da goiabeira. A frutificação ocorreu de abril a junho, quando houve aumento das capturas, que repetiu em novembro e dezembro (Figura 7). Olarte (1980) também observou que as maiores capturas de *A. striata* ocorreram nos períodos de frutificação, que coincidiram com as épocas de chuvas para a província de Guavata no estado de Santander, Colômbia.

Em 2005, o período de frutificação, ocorreu de abril até finais de junho. Em maio e junho houve aumento nas coletas de *A. striata*; em novembro e dezembro ocorreu outro período de frutificação, mas não houve coletas (Figura 7).

A precipitação pluvial, temperatura (máxima, mínima e média) e umidade relativa não apresentaram correlação com as capturas de *A. striata* ao nível de 5% de significância.

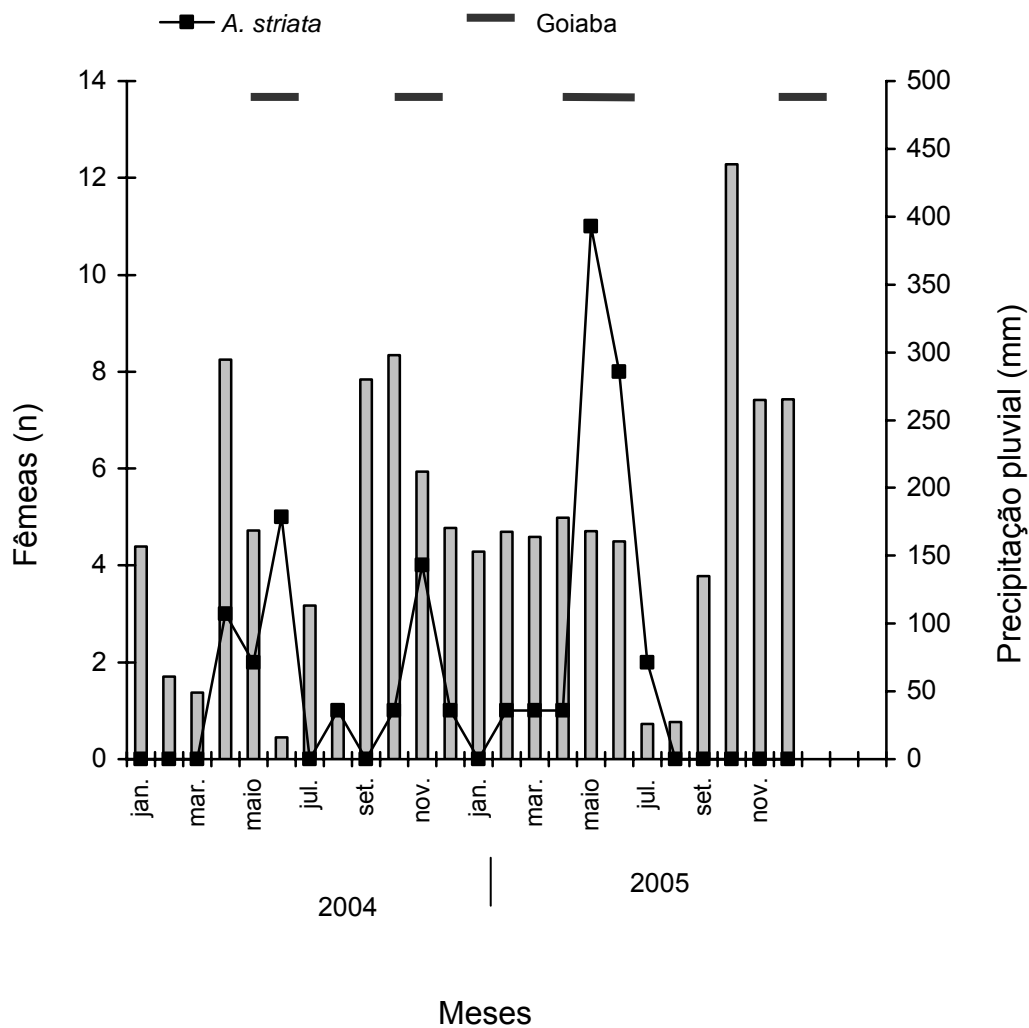


Figura 7 - Flutuação populacional de fêmeas de *A. striata* capturadas em armadilhas tipo McPhail em relação à precipitação pluvial mensal e época de frutificação da goiabeira, no município de Caicedonia, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.1.3 La Unión

Em março de 2004 e de 2005, foram coletados mais exemplares nesse município (Figura 8). As capturas foram na armadilha localizada no pomar de goiaba (Anexo A), o qual é bem conduzido, com controle semanal das moscas-das-frutas. Entretanto, Garcia e Bermudez (2006) registraram até 18 espécimens/armadilha/semana no final de maio de 2005, em pomares de goiaba de pequenos produtores de La Unión.

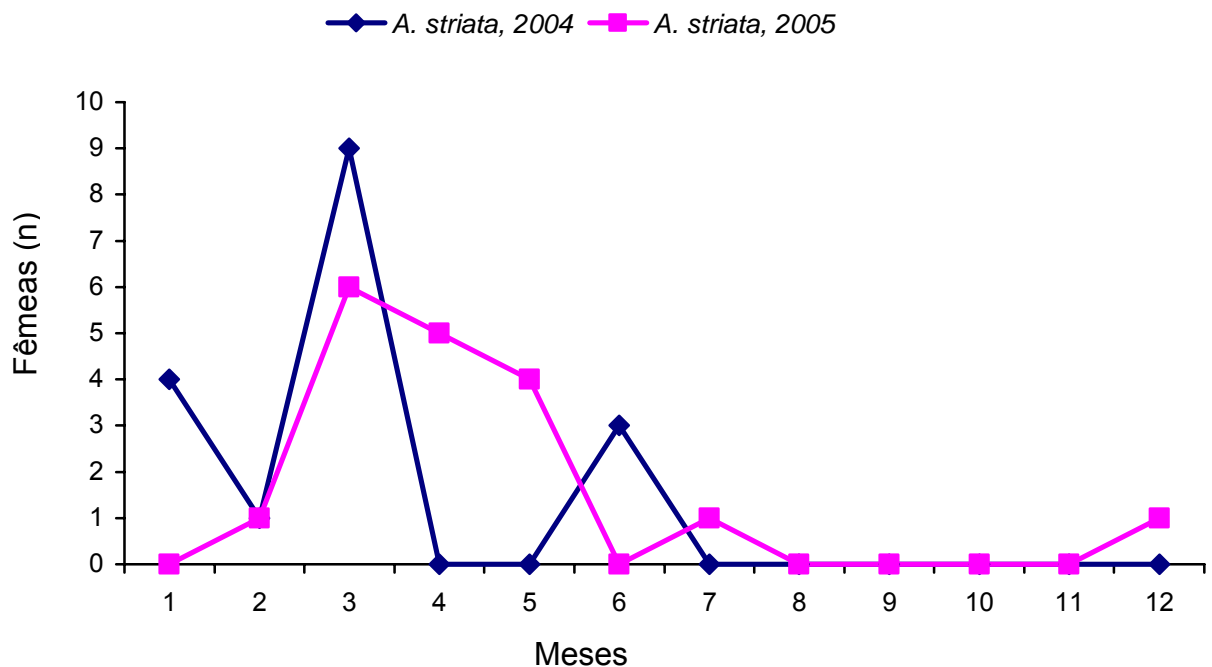


Figura 8 - Número de fêmeas de *A. striata* capturadas em armadilhas tipo McPhail no município de La Unión, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.1.4 Restrepo

As capturas de *A. striata* não foram contínuas em nenhum dos dois anos nesse município (Figura 9), provavelmente em razão da pouca disponibilidade de hospedeiros representados por algumas árvores isoladas em diversos pontos do local de coleta. Em maio de 2004 e de 2005, no final da frutificação da goiabeira, foi coletado o maior

número de fêmeas. Todavia, houve capturas em períodos sem frutos (janeiro e dezembro de 2004 e fevereiro de 2005). Quando há intervalos sem produção de frutos, as populações de moscas-das-frutas podem se manter no estágio adulto, mas pode ocorrer diminuição no tamanho da população (MALAVASI; MORGANTE, 1981).

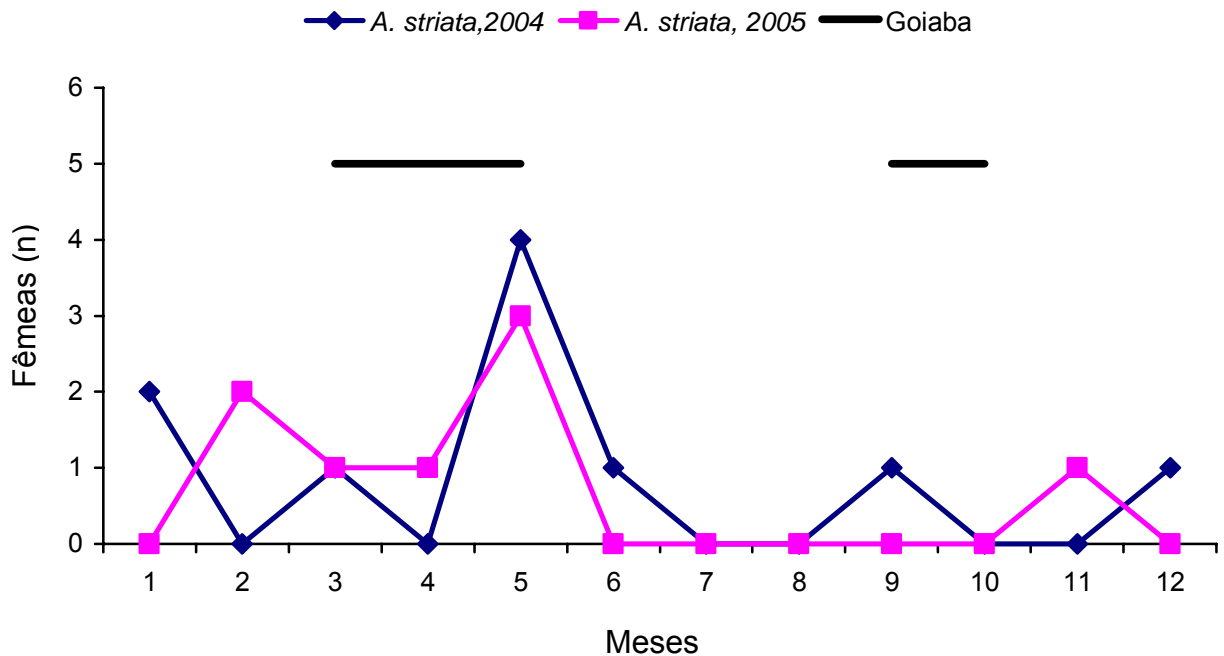


Figura 9 - Número de fêmeas *A. striata* capturadas em armadilhas tipo McPhail e épocas de frutificação da goiabeira no município de Restrepo, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.1.5 Roldanillo

As capturas de moscas-das-frutas nas culturas de mamão nesse município foi muito baixa, com pouca diversidade de espécies, limitando-se a poucos espécimes de *A. striata*. Possivelmente vieram de áreas circunvizinhas com goiabeiras comerciais ou silvestres de beira das estradas ou nos caminhos de acesso às culturas de mamão. Entretanto, a captura de *A. striata* em pomares de goiaba de pequenos produtores em Roldanillo pode ser elevada; Garcia e Bermudez (2006) obtiveram 20 e 45 adultos/armadilha, em junho e setembro de 2005, respectivamente.

As coletas foram irregulares no primeiro semestre de 2004 e 2005, além de outras duas coletas em novembro e dezembro (Figura 10). Nos mamoeiros, foram instaladas 89% das armadilhas, sendo as restantes localizadas em pomares comerciais de goiaba e outras culturas (Anexo A). A distribuição espacial de moscas-das-frutas é influenciada pela disponibilidade e distribuição de suas plantas hospedeiras (ZALUCKI, DREW, HOOPER, 1984). Não houve correlação das capturas de *A. striata* com a precipitação pluvial nesse município.

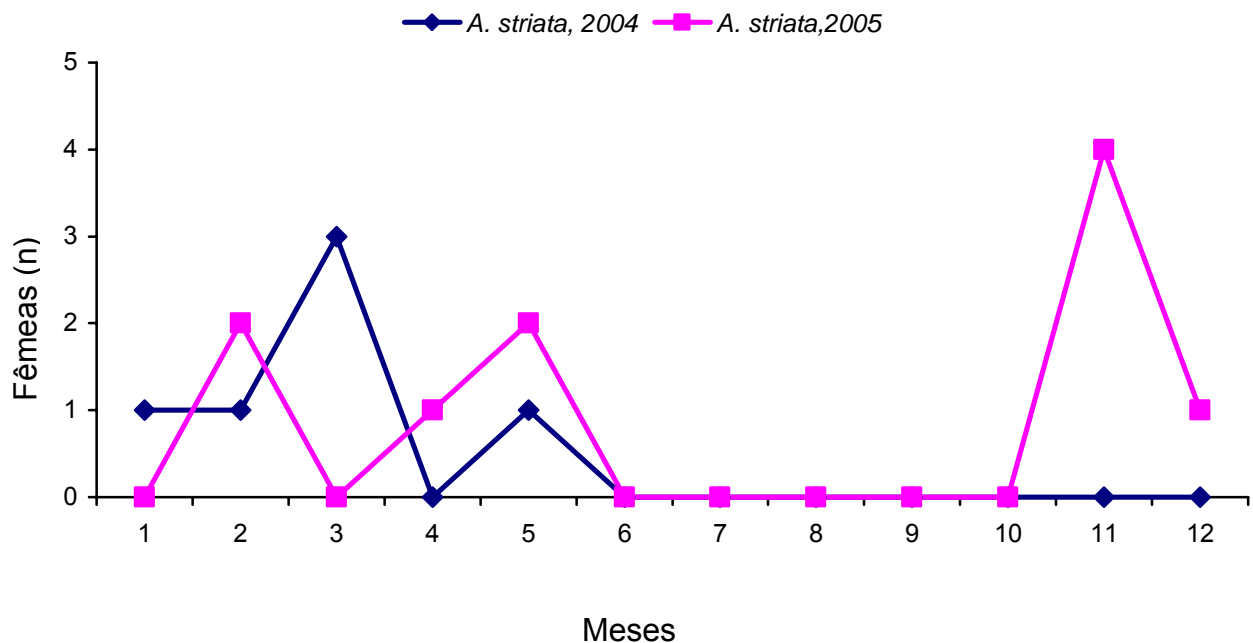


Figura 10 - Número de fêmeas *A. striata* capturadas em armadilhas tipo McPhail no município de Roldanillo, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005.

2.4.1.6 Sevilla

Os espécimes de *A. striata*, coletados nesse município, representaram apenas 5% do total dos espécimes (Figura 6), embora a goiaba seja freqüente nessa região cafeeira. Em 2004, o índice de tendência populacional foi negativo (-0,09), ou seja, a população é decrescente. Em 2005, as capturas foram muito baixas, impossibilitando o cálculo desse índice (Figura 11).

As épocas de frutificação de goiaba em 2004 acarretaram um incremento nas capturas de março a maio e um leve aumento em setembro e outubro. Em 2005, a população não aumentou nas épocas de frutificação.

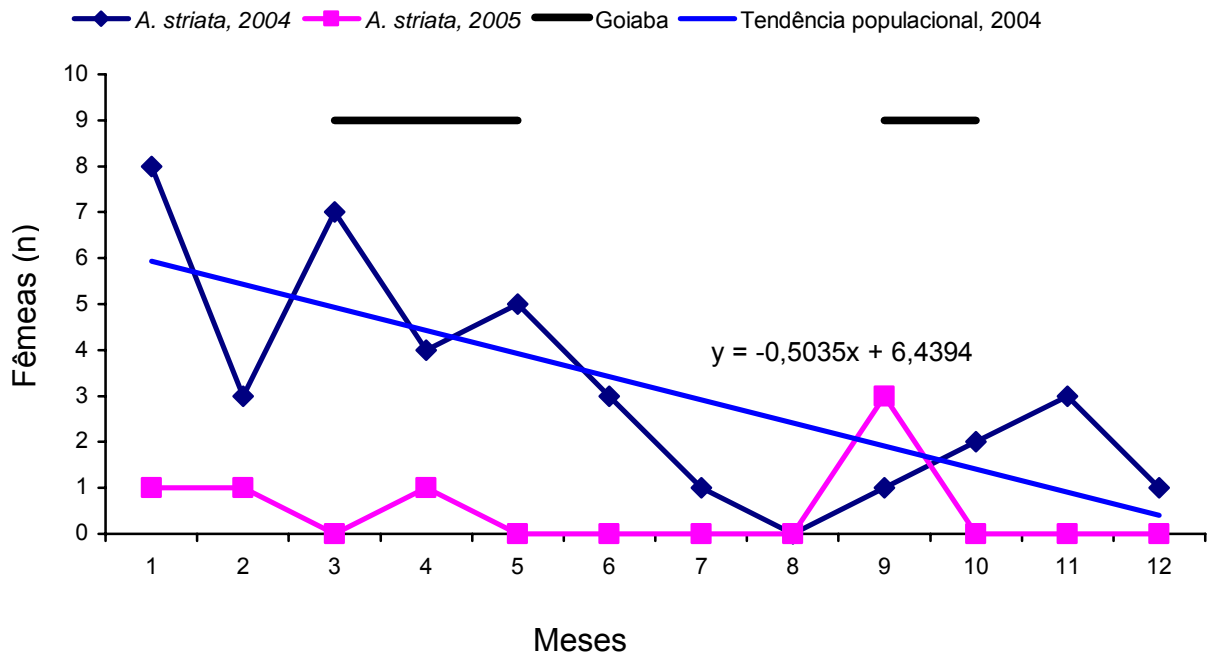


Figura 11 - Número de fêmeas *A. striata* capturadas em armadilhas tipo MacPhail e período de frutificação da goiabeira no município de Sevilla, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.1.7 Toro

Esse município localiza-se na região noroeste do Estado do Valle del Cauca e faz parte do programa de exportação de mamão para aos EUA (*systems approach*) (CEF, 2007d; ICA, 2004). A principal atividade econômica é a agropecuária (gado e diversas culturas).

O levantamento foi realizado em local entre 900 a 1.100 m de altitude, em culturas de citros, goiaba, mamão e graviola (*Annona muricata* L.) (Tabela 9), nas Fazendas El Nilo e Toluca da empresa AGRONILO S.A., proprietária de 90% da área plantada com frutíferas no município.

Tabela 9 - Áreas plantadas (ha) das principais culturas no município de Toro, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Culturas principais	Área (ha) - altitude entre 900 a 1100 m	
	2004	2005
Cítricos	36	85,4
Goiaba	425	350
Graviola	172	140
Mamão	119	180
Maracujá	152	21

Fonte: URPA, 2007

As moscas foram capturadas nas armadilhas instaladas em goiabeiras e laranjeiras (tangerina) na fazenda El Nilo (Tabela 10). Não houve coletas nas armadilhas instaladas nos mamoeiros da Fazenda Toluca.

A. striata representou mais de 90% das capturas nesse município nos dois anos do levantamento. Em 2004 e 2005, os índices de tendência populacional foram positivos (0,09 e 0,08 respectivamente). Portanto, a população de *A. striata* está estabelecida na região (Figura 12). A disponibilidade de hospedeiros influencia a população das espécies de *Anastrepha* (ALUJA, 1996).

Tabela 10 - Número e porcentagem de fêmeas de várias espécies de moscas-das-frutas capturadas em armadilha tipo McPhail, no município de Toro, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Espécies	<i>A. striata</i>		<i>A. obliqua</i>		<i>A. pallidipennis</i>		<i>A. leptozona</i>		Total	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Fêmeas	72	119	0	6	0	1	0	1	72	127
Frequência (%)	100	94	0	4	0	1	0	1		

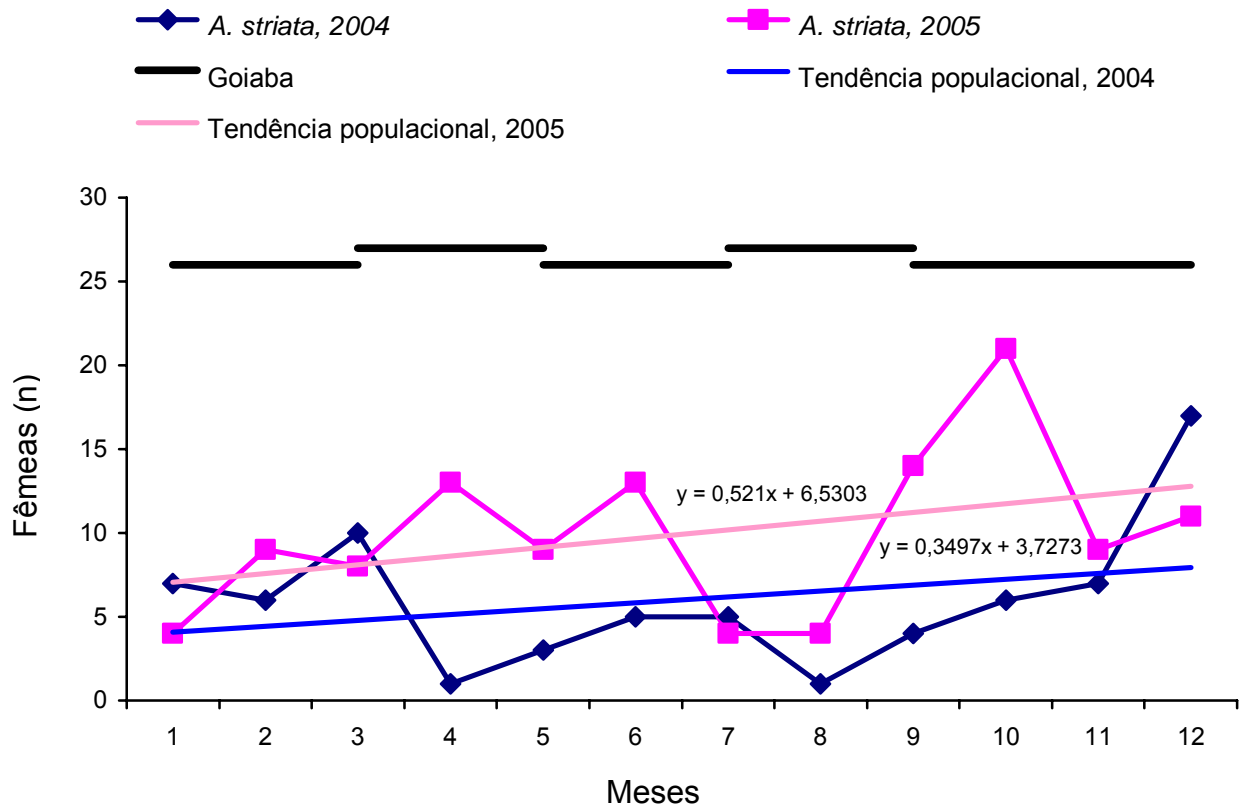


Figura 12 - Número de fêmeas *A. striata* capturadas, tendência populacional e períodos de frutificação da goiabeira no município de Toro, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

A precipitação pluvial mensal não se correlacionou com as capturas de *A. striata* (Figura 13). Em razão da indisponibilidade de dados, as outras variáveis climáticas não foram analisadas. Garcia e Bermudez (2006) também verificaram que não houve correlação das capturas de adultos de moscas-das-frutas com a precipitação pluvial e nem com a temperatura média para esse município, em 2005. Aqueles autores observaram que a densidade de captura de *A. striata* em Toro foi menor do que a de Roldanillo.

A. striata ocorreu o ano todo em razão da disponibilidade de goiaba. Celedonio-Hurtado; Aluja; Liedo (1995) observaram picos populacionais logo após o período de máxima disponibilidade de frutos hospedeiros (fator determinante da flutuação populacional) e que a precipitação pluvial não influenciou a flutuação populacional.

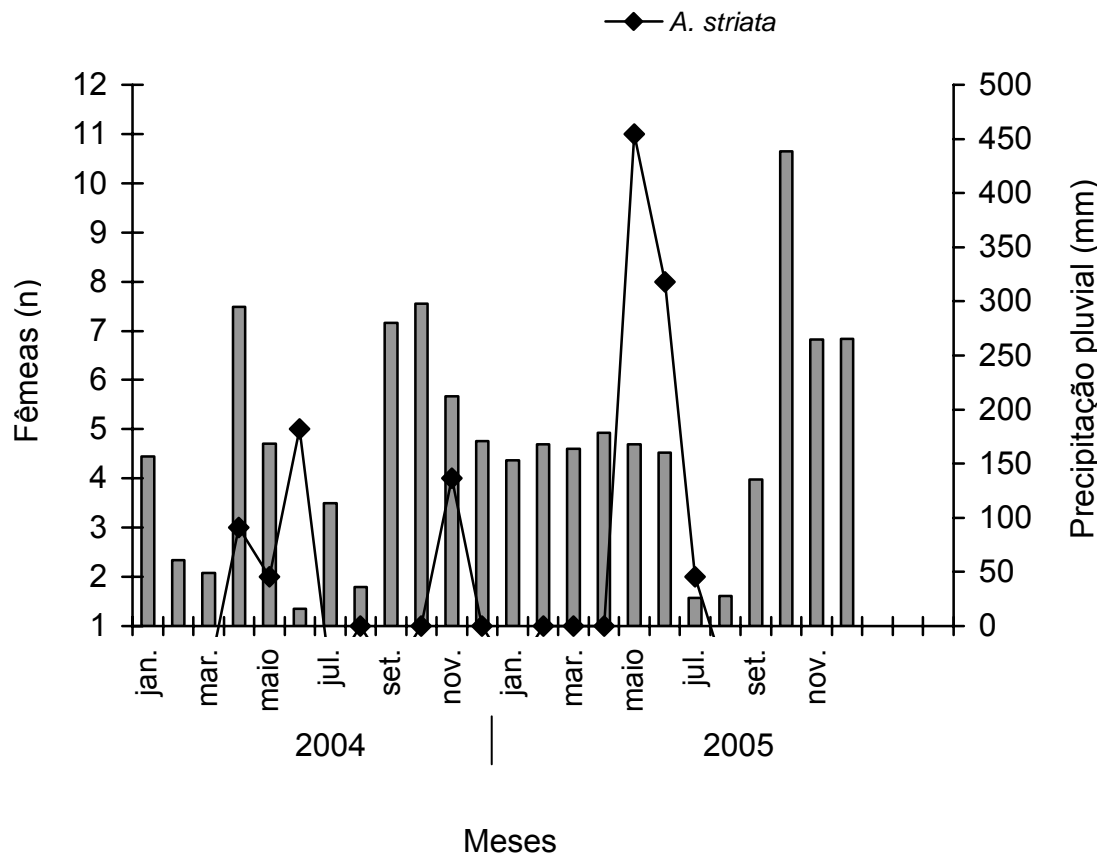


Figura 13 - Flutuação populacional de adultos de *A. striata* capturados em armadilhas tipo McPhail e precipitação pluviométrica no município de Toro, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.1.8 Tulúa

As capturas, nesse município, foram muito baixas nos dois anos, com máximo de 3 moscas/mês em 2005 (Figura 14). Os locais de coleta localizavam-se na área urbana desse município, onde não havia goiaba. Entretanto, existiam algumas mangueiras, que frutificaram de agosto a outubro nos dois anos, mas não foi feita nenhuma coleta de mangas para confirmar se havia infestação.

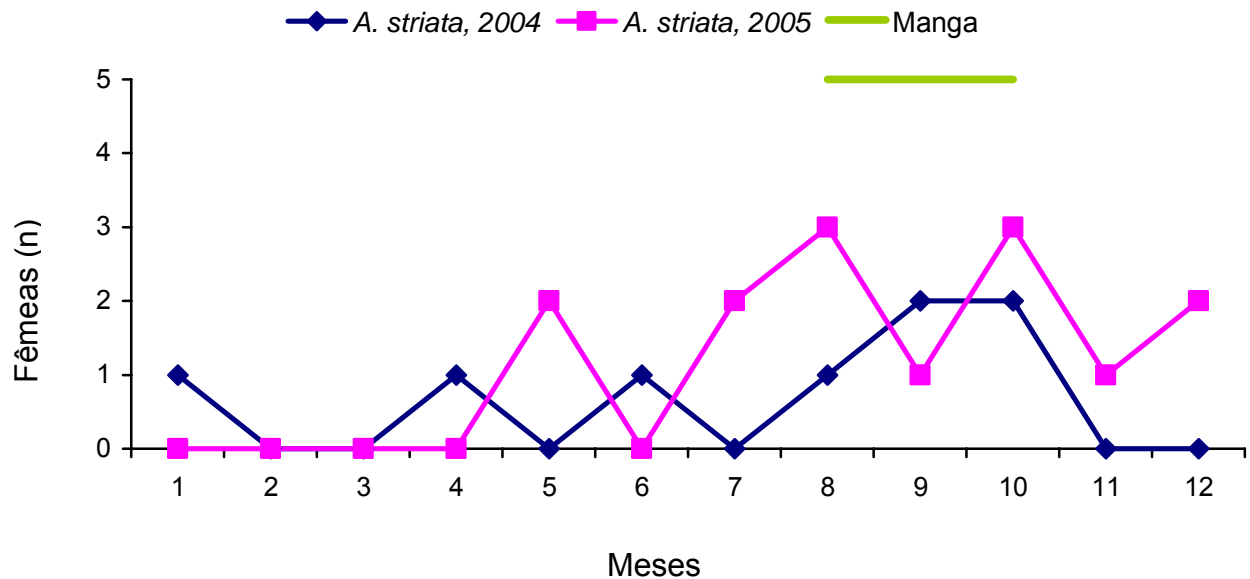


Figura 14 - Número de fêmeas *A. striata* capturadas em armadilhas tipo MacPhail e período de frutificação da manga no município de Tulúa, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.1.9 Zarzal

Localiza-se na região nordeste do estado do Valle del Cauca, com predominância de cana-de-açúcar. As áreas com frutíferas pertencem às empresas Grajales S.A. e Fazenda Las Lajas. Os levantamentos do ICA foram realizados na Fazenda Las Lajas, com pomares de citros -lima-ácida, *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle; tangerina, *C. reticulata* Blanco e laranja-doce, *C. sinensis* (L.) Osbeck-, de goiaba e de graviola (*Annona muricata* L.). Em 2005, iniciou-se o cultivo de outras frutíferas: mamão, *Carica papaya* L.; melão, *Cucumis melo* L. e maracujá, *Passiflora edulis* var. *edulis* (URPA, 2007).

Foram distribuídas 15 armadilhas em várias culturas (Anexo A). Foram coletados exemplares de *A. striata* nos dois anos (Tabela 11), mas a população foi maior em 2005, com pico populacional em novembro (Figura 15). Não houve correlação entre a precipitação pluvial e a flutuação populacional de *A. striata*.

Tabela 11 - Número e porcentagem de fêmeas de espécies de *Anastrepha* capturadas em armadilhas tipo McPhail na Fazenda Las Lajas, Município de Zarzal, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Espécies	<i>A. striata</i>		<i>A. obliqua</i>		<i>A. fraterculus</i>		<i>A. mucronota</i>		Total ♀	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Fêmeas	24	220	1	2	0	1	0	6	25	229
Frequência (%)	96	96	4	0,9	0	0,3	0	2,8		

Durante os dois anos de monitoramento, *A. striata* foi coletada em 21 meses. Em 2004 e 2005, os índices de tendência populacional foram positivos (0,11 e 0,01 respectivamente). Essa tendência populacional está relacionada à disponibilidade de goiaba o ano todo. Nesse município, o sistema de produção comercial de goiaba envolve práticas culturais (podas) e irrigação. A flutuação populacional de adultos de espécies de *Anastrepha* em pomares comerciais está relacionada a duas variáveis: disponibilidade de frutos hospedeiros e condições climáticas (ALUJA, 1994).

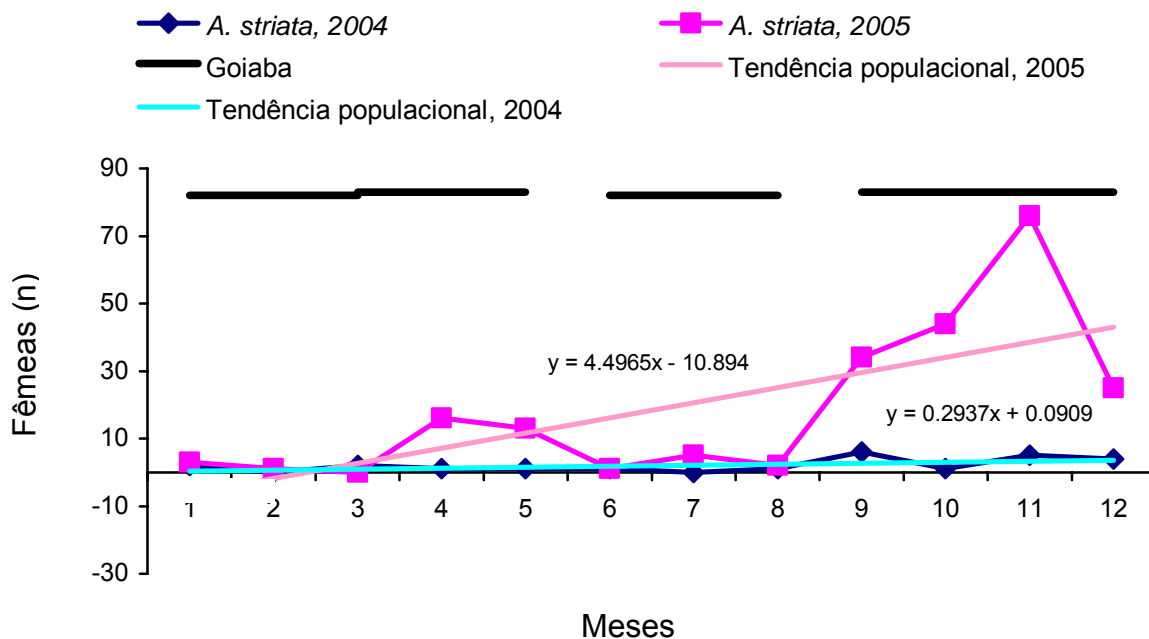


Figura 15 Número de fêmeas de *A. striata* capturadas em armadilhas tipo McPhail, tendências das populações e períodos de frutificação de goiaba município de Zarzal, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.2 *Anastrepha fraterculus*

Neste trabalho, o nome *A. fraterculus* está sendo usado em *sensu lato*, pois o complexo *fraterculus* é formado por várias espécies crípticas (HERNADEZ-ORTIZ et al., 2004; SELIVON et al., 2005).

Anastrepha fraterculus é uma espécie polífaga (WHITE; ELSON-HARRIS, 1994), com ampla distribuição na América Central e do Sul, (CABI, 2001). Os hospedeiros distribuem-se em 33 famílias de plantas e mais de 58 gêneros (NOORBOM, 2007b; CABI, 2001; WHITE; ELSON-HARRIS, 1992). Por esse motivo e também pela capacidade de percorrer longas distâncias à procura de hospedeiros é considerada espécie de alto risco (SEQUEIRA; MILLAR; BARTELS, 2001; NOORBOM; FOOTE, 1989; FOOTE; BLANC; NORRBOM, 1993).

Nas Análises de Risco de Pragas (ARP) para exportação de frutos da Colômbia aos EUA, *A. fraterculus* é considerada uma das pragas quarentenárias mais freqüentes (GIRALDO, 2004).

O estado do Valle del Cauca foi selecionado para exportação de mamão aos EUA. No ARP dessa frutífera, *A. fraterculus* é considerada praga quarentenária. (CEF; 2007a; ICA, 2004). A proposta colombiana para ter acesso ao mercado norte-americano compreende a implementação do *systems approach*. Por esse motivo, foi desenvolvido um programa de monitoramento para a seleção e comprovação das áreas com baixas populações de *A. fraterculus* nas plantações de mamão dos municípios selecionados nesse estado.

Com base nas amostras recebidas dos levantamentos do ICA, *A. fraterculus* foi registrada em cinco dos nove municípios amostrados. No município de Sevilla, houve coletas regulares, mas nos demais municípios as coletas foram muito baixas ou nulas (Tabela 12).

Tabela 12 - Número de fêmeas de *A. fraterculus* capturadas em armadilhas tipo McPhail no Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

Municípios	Fêmeas (n)	
	2004	2005
Andalucia	0	0
Caicedonia	5	1
La Unión	0	0
Restrepo	3	13
Roldanillo	0	0
Sevilla	577	273
Toro	0	0
Tulúa	1	0
Zarzal	0	1
Total	586	288

2.4.2.1 Sevilla

Nesse município, houve a coleta mais expressiva de *A. fraterculus* em relação aos demais municípios. Em Sevilla, os cafezais ocupam área ao redor de 9.000 ha (URPA, 2007). Na Colômbia, o café (*Coffea arabica* L.), é o hospedeiro de *A. fraterculus* (NUÑEZ-BUENO et al., 2004; PORTILLA; GONZALEZ; NUÑEZ-BUENO, 1994), que mantém os altos níveis populacionais dessa espécie, durante quase todo o ano. Além disso, próximos e nos cafezais, há goiabeiras silvestres. A goiaba é hospedeiro primário de *A. fraterculus* (OLARTE, 1980) e esta disponível quando não há café.

O índice de tendência populacional foi positivo em 2004 (0,001) e negativo em 2005 (-0,04), quando foi coletada aproximadamente a metade da quantidade de exemplares de 2004. A coleta regular de *A. fraterculus*, durante os 24 meses (Figura 16), pode ser explicada pela colheita de café em duas épocas do ano: abril a junho e setembro a dezembro (CENICAFE, 2007) e pelas épocas de frutificação da goiabeira silvestre.

Segundo Jaramillo¹ (informação pessoal), a goiaba frutifica de março a maio e julho a setembro. Portanto, a sucessão de seus hospedeiros favorecem a manutenção da população de *A. fraterculus* durante o ano.

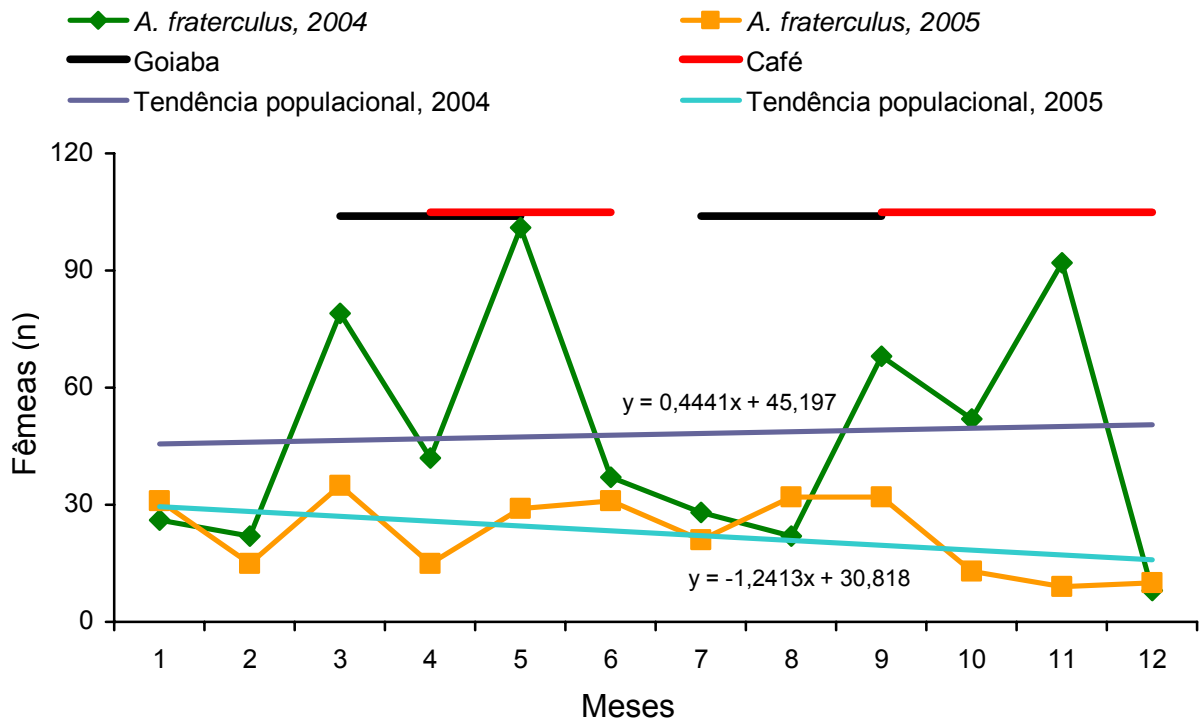


Figura 16 - Número de fêmeas *A. fraterculus* capturadas em armadilhas tipo McPhail, índices de tendência das populações e períodos de frutificação do cafeeiro e goiabeira no município de Sevilla, Valle del Cauca. Janeiro de 2004 a dezembro de 2005

2.4.2.2 Outros municípios

Alguns exemplares de *A. fraterculus* foram capturados também em Caicedonia e Restrepo, ambos localizados na área produtora de café do estado de Valle del Cauca. Embora no município de Sevilla as capturas fossem contínuas, em Caicedonia e Restrepo as capturas foram escassas nos dois anos, sem apresentar nenhuma relação com as épocas de colheita de café. Todavia, as armadilhas foram instaladas em outras culturas, não em cafeeiros (Anexo A). As moscas capturadas provavelmente vieram de

¹ JARAMILLO, C. Consultora internacional em fruticultura tropical. (Informação pessoal).

áreas vizinhas, visto que podem voar longas distâncias à procura de hospedeiros (SEQUEIRA; MILLAR; BARTELS, 2001; WHITE; ELSON-HARRIS, 1994).

Foi coletado apenas um exemplar em Tulúa e em Zarzal. Nos municípios de Andalucía, Roldanillo, La Unión e Toro, não houve captura de *A. fraterculus*. Esses dados confirmam a condição de baixa prevalência nos municípios de Roldanillo, La Unión e Toro. As armadilhas em mamoeiro foram instaladas nos municípios de Roldanillo e Toro, selecionados para o programa de *systems approach* para exportação de mamão aos EUA. Um dos requisitos para a exportação é que as áreas sejam de baixa prevalência de *A. fraterculus* nessa cultura (ICA, 2004).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em razão da falta de informações mais detalhadas dos locais e da metodologia de coleta (local da armadilha no pomar, altura das armadilhas, posição em relação aos pontos cardeais, procedência do atraente alimentar, descarte do atraente, etc.), além da falta de vários parâmetros climáticos, não foi possível levantar hipóteses ou obter conclusões para explicar o reduzido número de espécimens coletados nos nove municípios, em dois anos.

Entretanto, com base nos dados analisados, dez espécies de *Anastrepha* foram identificadas nas amostras obtidas pelo Instituto Colombiano de Agropecuária. Em Sevilla, foram coletadas oito dessas espécies, todavia, a distribuição delas não foi regular, pois quase 90% dos espécimens pertenciam a *A. fraterculus* e, três espécies – *A. distincta*, *A. manihoti* e *A. serpentina* – foram coletadas apenas nesse município. Outras espécies com distribuição restrita foram *A. leptozona* e *A. pallidipennis*, coletadas exclusivamente em Toro. Apenas um único exemplar para cada uma dessas espécies e para *A. serpentina* foi coletado.

Anastrepha obliqua e *A. striata* foram coletadas nos nove municípios, entretanto, *A. striata* foi a espécie com o maior número de exemplares coletados, exceto em Sevilla, onde foi suplantada por *A. fraterculus*.

Anastrepha grandis foi coletada em três municípios e *A. mucronota* em cinco, mas foram coletados poucos exemplares dessas espécies. Nenhum exemplar de *A. fraterculus* foi coletado em plantações de mamão nos municípios propostos para a implantação do *systems approach*.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, J.; LASSO, A. **Utilización de materiales de bajo costo y fácil disponibilidad para el manejo de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en mango (*Manguifera indica*) en la provincia del Tequendama, departamento de Cundinamarca.** 2002. 93 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad Nacional de Colombia, Bogota, 2002.

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

ALUJA, M.; NORRBOM, A.L. (Ed). **Fruit flies (Tephritidae):** phylogeny and evolution of behavior. Washington: CRC Press, 2000. 944 p.

ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLEN, J.; RIOS, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in southern Mexico. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 89, p. 654-667, 1996.

AREVALO, E.; RESTREPO, A.; AREIZA, M.A. Las moscas de las frutas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en el departamento de Antioquia-Colombia. **Aconteceres Entomológicos**, Medellín, p. 271-282, 1997.

ARGOTE, R.; NIÑO, S. **Reconocimiento de especies de la mosca de las frutas del genero *Anastrepha* (Schiner) en las zonas frutícolas del área metropolitana de Bucaramanga.** 1989. 170 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, 1989.

BATEMAN, M.A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 17, p. 493-581, 1972.

CANAL D., N.; SANCHEZ, G. Especies de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en el departamento del Tolima. In: CONBRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 26., 1999, Medellín. **Resúmenes ...** Medellín: Socolen, 1999. p. 48.

CANAL D., N.; ALVARENGA, C.D.; ZUCCHI, R.A. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 15-24, 1998.

CANTILLO, R.M.; CHARIS, R.C. **Reconocimiento de la mosca de las frutas (genero *Anastrepha*) en los cultivos de guayaba y mango de la zona de Santa Marta-Guachaca y detección de la mosca del mediterráneo (*Ceratitís capitata* Wiedemann).** 1988. 93 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad Tecnológica del Magdalena, Santa Marta, 1988.

CARREJO, N.; GONZALES, O. Lista preliminar de las moscas de la frutas del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. **Boletín del Museo Entomológico de la Universidad del Valle**, Cali, v. 1, n. 2, p. 85-93, 1994.

CELEDONIO, H.; ALUJA, M.; LIEDO, P. Adult population fluctuation *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitat in Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, Collage Park, v. 24, p. 861-869, 1995.

CENTRO DE EXCELENCIA FITOSANITARIA. **Avances de ARP's**. (Boletín Informativo, 3). Disponible em: <<http://www.ica.gov.co/CEF/boletines/boletin03.html>>. Acceso em: 14 ago. 2007a.

CENTRO DE EXCELENCIA FITOSANITARIA. **Avances em los proyectos sobre áreas libres o de baja prevalencia de moscas de las frutas: Norte del Valle del Cauca**. (Boletín Informativo, 12). Disponible em: <<http://www.ica.gov.co/CEF/boletines/boletin12.html>>. Acceso em: 12 mar. 2007b.

CENTRO DE EXCELENCIA FITOSANITARIA. **Avances en SIG**. (Boletín Informativo, 6). Disponible em: <<http://www.ica.gov.co/CEF/boletines/boletin06.html>>. Acceso em: 12 jun. 2007c.

CENTRO DE EXCELENCIA FITOSANITARIA. **Situación actual de la mosca del mediterráneo en Colombia (*Ceratitis capitata* Wiedemann)**. (Boletín Informativo, 5). Disponible em: <<http://www.ica.gov.co/CEF/boletines/boletin05.html>>. Acceso em: 12 jul. 2007d.

CENTRO DE EXCELENCIA FITOSANITARIA. **Subcentro análisis de riesgo de plagas ARP**. (Boletín Informativo, 8). Disponible em: <<http://www.ica.gov.co/CEF/boletines/boletin08.html>>. Acceso em: 12 mar. 2007e.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFE . **Sistemas de producción de café**. Disponible em: <http://www.cenicafe.org/modules.php?name=sistemas_produccion&file:elepro>. Acceso em: 30 ago. 2007.

CHRISTENSON, L.D.; FOOTE, R.H. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 5, p.171-192, 1960.

COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAU INTERNATIONAL. **Crop protection compendium**. Wallingford, 2001. 1 v.

COLOMBIA. Departamento Nacional de Planeación. **Agenda interna para la productividad y la competitividad**: documento regional Valle del Cauca. Disponible em: <http://dnp.gov.co/archivos/documentos/AI_Dimension.Regional/Valle_17_09.pdf>. Acceso em: 5 out. 2007a.

COLOMBIA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. **Programas bandera.** Disponível em: <<http://www.minagricultura.gov.co>>. Acesso em: 12 mar. 2007b.

DIAZ, F.A.; VASQUEZ, R.B. Época de oviposición de la moscas de las frutas (*Anastrepha* spp), relacionada con la fenología de la guayaba nativa. **Revista ICA**, Bogota, v. 28, p. 323-333. 1993.

FEHN, L.M. Influencia dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 4, p. 533-544, 1982.

FOOTE, R.H.; BLANC, F.L.; NORRBOM, A.L. **Handbook of the fruit flies (Diptera:Tephritidae) of America north of Mexico.** Ithaca: Comstock Publishing Associates, 1993. 571 p.

GALLEGO, F.L. **Gusano de las cerezas del café de los frutos de los ingos y otros frutos.** Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 1947. 4p. (Estudios Fundamentales, 15).

GARCIA, J.; BERMUDEZ, C.L. **Moscas de las frutas *Anastrepha* spp. (Diptera:Tephritidae) en el cultivo de la guayaba (*Psidium guajava*) en el Valle del Cauca.** Palmira: CORPOICA, 2006. 30 p. (Boletín Técnico, 40).

GIRALDO, M. Importancia cuarentenaria de moscas de las frutas. In: SEMINARIO NACIONAL E INTERNACIONAL DE FRUTALES C.D.T.F., 5., 2004, Manizales. **Memorias...** Manizales: Impresos Begon, 2004. p. 90-96.

GOMEZ, M.M.; OROZCO, B.I. **Contribuciones para estudios bioecologicos sobre moscas de las frutas en Cotovè.** 1995. 91 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad Nacional de Colombia, Medellin, 1995.

GONZALES, F.E.; MATHEUS, H. Estado actual de las moscas de las frutas en Colombia. In: CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 31., 2004, Bogota. **Memorias...** Bogota: Socolen, 2004. p. 60.

GOULD, W.P.; RAGA, A. Pest of guava. In: PEÑA, J.E.; SHARP, J.L.; WYSOKI, M. (Ed). **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control.** New York: CABI, 2002. Chap. 9, p. 295-313.

HENAO, C.; TROCHEZ, A.; URDINOLA, M.J. **Reconocimiento y evaluación del daño de moscas de las frutas en el Valle del Cauca.** Cali: Universidad Santiago de Cali, 1994. 56 p.

HERNANDEZ-ORTIZ, V.; GOMEZ-ANAYA, J.A.; SANCHEZ, A.; McPHERON, B.A.; ALUJA, M. Morphometric analysis of Mexican and South American populations of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae) and recognition of a distinct morphotype. **Bulletin of Entomological Research**, Oxon, v. 94, p. 487-499, 2004.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Insectos en guayabo y cafeto**. Bogota, 1975. 52 p. (Notas y Noticias Entomológicas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Nuevos Tephritidos colombianos**. Bogota, 1979. 20 p. (Notas y Noticias Entomológicas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Mosca del zapote**. Bogota, 1983. 15 p. (Notas y Noticias Entomológicas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Plagas de la guayaba**. Bogota, 1987. 40 p. (Notas y Noticias Entomológicas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Moscas identificadas**. Bogota, 1988. 40 p. (Notas y Noticias Entomológicas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Y van diez**. Bogota, 1989. 100 p. (Notas y Noticias Entomológicas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Casi todas**. Bogota, 1993. 60 p. (Notas y Noticias Entomológicas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Importation of fresh papaya fruit *Carica papaya* L., into the continental United States from Colombia: a pathway-Initiated risk assessment**. Bogota, 2004. 65 p. (Análisis de Riesgo de Plagas).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. **Resolución n. 1806, de 7 de septiembre de 2004**. Por la cual se dictan disposiciones para el registro y manejo de predios de producción de fruta fresca para exportación y el registro de exportadores. Disponible em: <http://www.ica.gov.co/Normatividad/normas/Archivos/2004R1806.pdf>. Acceso em: 20 ago. 2007.

KORYTKOSKI, Ch. **Manual para la identificación de moscas de la frutas, Género *Anastrepha* Schiner, 1868**. Panama: Universidad de Panamá, 2004. 139 p.

LOPEZ, L. **Efecto de la irradiación en el desarrollo gonadal de *Anastrepha ludens* (Loew) y *Anastrepha obliqua* (Macquart)**: Metapa de Domínguez: Programa Moscamed-Moscafrut, Desarrollo de Métodos, Departamento editorial, 2004. 34 p.

- LUNA, D. **Evaluación del daño causado por la mosca de las frutas *Anastrepha striata* Schiner en algunas variedades de guayaba *Psidium guajava* L., en la zona sur del departamento del Valle del Cauca.** 1973. 41 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad Nacional de Colombia, Palmira, 1973.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. **Environmental Entomology**, College Park, v. 10, p. 275-278, 1981.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; ZUCCHI, R.A. Biología de "moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.
- MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografía. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Riberão Preto: Holos, 2000. cap. 10, p. 93-98.
- MARIN, M.L. **Identificación y caracterización de moscas de las frutas en los departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío.** 2002. 27 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad de Caldas, Manizales, 2002.
- MARTINEZ, J.O.; SERNA, F.J. Moscas de las frutas del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) de Cundinamarca. In: CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 31., 2004, Bogota. **Memorias...** Bogota: Socolen, 2004a. p. 59.
- MARTINEZ, J.O.; SERNA, F.J. Se conocen las especies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) de Colombia. In: CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 31., 2004, Bogota. **Memorias ...** Bogota: Socolen, 2004b. p. 163-172.
- MARTINEZ, J.O.; TELLEZ, L.; SERNA, F.J. Moscas de las frutas del genero *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en seis frutales hospederos del Cauca y Putumayo. In: CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 2004, 31., Bogota. **Memorias ...** Bogota: Socolen, 2004. p. 59.
- MARTINEZ, J.O.; SERNA, F.J.; CANAL, N.; AREVALO, E.; GONZALEZ, F.; HERNANDEZ-ORTIZ, V. Distribución de hospederos de las especies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en Colombia. In: CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 30., 2003, Cali. **Memórias ...** Cali: Socolen, 2003. p. 107.
- MURILLO, L.M. Los gusanos o larvas de las cerezas del café y otras frutas jugosas. **Revista Cafetera de Colombia**, Bogota, v.8, n. 11, p. 26, 1931.
- NOORBOM, A.L. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a *grandis*-type wing pattern. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, D.C., v. 93, n. 1, p. 101-124, 1991.

NORRBOM, A.L. Revision of the *Anastrepha benjamini* species group and the *A. pallidipennis* complex (Diptera: Tephritidae). **Insect Mundi**, Gainesville, v. 11, n. 2, p. 141-157. 1997

NORRBOM, A.L. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host plant database**. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov:591/diptera/Tephritidae/Tephhosts/search.html>>. Acesso em: 24 set. 2007a.

NORRBOM, A.L. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity**. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/Tephriti/ClasDivT.html>>. Acesso em: 30 ago. 2007b.

NORRBOM, A.L.; FOOTE, R.H. Taxonomy and zoogeography; the taxonomy and zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae). In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. (Ed.). **Fruit flies: their biology, natural enemies and control**. Wageningen: Elsevier, 1989. p. 15-26. (World Crop Pests, v. 3B).

NORRBOM, A.L.; KIM, K.C. **A list of the recorded hosts plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae)**. Washigton: USDA; APHIS, 1988. 114 p.

NORRBOM, A.L.; KORYTKOWSKI, C.; GONZALES, F.; ORDUZ, B. A new species of *Anastrepha* from Colombia related to Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Revista Colombiana de Entomología**, Bogota, v. 31, n. 1, p. 67-70, 2005.

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI, R.A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. In: ALUJA, M.; NORRBOM, A.L. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 2000. Chap. 12, p.299-342.

NUÑEZ, J.M. **Fluctuación de poblaciones y descripción del daño de moscas de las frutas (DIP: Tephritidae) en guayaba**. 1991. 109 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad Pedagógica y Tecnológica, Tunja, 1991.

NUÑEZ-BUENO, L. Contribución al reconocimiento de las moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae) en Colombia. **Revista ICA**, Bogota, v. 16, n. 4, p. 173-179, 1981.

NUÑEZ-BUENO, L. **Las moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae)**. Bogota: Sociedad Colombiana de Entomología, 1988. p. 173-179 (Miscelánea, 5).

NUÑEZ-BUENO, L. Las moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae). **Revista ICA**, Bogota, v. 29, p. 121-134, 1994.

NUÑEZ-BUENO, L. Las moscas de las frutas e incidencia en la fruticultura Colombiana. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE LA AGROINDUSTRIA DE LA GUAYABA, 1995, Barbosa. **Resumos ...** Barbosa: CORPOICA-CIMPA, 1995. p. 26-32.

NUÑEZ-BUENO, L.; GOMEZ, S.R.; GUARIN, G.; LEON, G. Moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L. en tres municipios de la provincia de Vélez (Santander, Colombia). **Revista CORPOICA**, Bogota, v. 5, n. 1, p.5-12, 2004.

OLARTE, E.W. **Dinámica poblacional del complejo constituido por las moscas de las frutas *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha fraterculus* Wiedemann en el medio ecológico del sur de Santander.** 1980. 70 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Biologia) - Facultad de Biología, Universidad Central de Santander, Bucaramanga, 1980.

PAPADOPOULOS, N.T.; KATSOYANNOS, B.I.; CAREY, J.R.; KOULOSSIS, N.A. Seasonal and annual occurrence of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in northern Greece. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 94, n. 1, p. 41-50, 2001.

PEÑA, J.E.; BELLOTI, A.C. Estudios sobre las moscas del tallo y fruto de yuca *Anastrepha pickeli* y *Anastrepha manihoti*. **Revista Colombiana de Entomología**. Bogota, v. 3, n.3/4, p. 79-86, 1977.

PIZZAMIGLIO, M.A. Ecologia das interações inseto/planta. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. cap. 4, p. 101-129.

PORTILLA, M.; GONZALEZ, G.; NUÑEZ, L. Infestación, reconocimiento e identificación de moscas de las frutas y sus enemigos naturales en café. **Revista Colombiana de Entomología**, Bogota, v. 20, n. 4, p. 261-266, 1994.

REYES, B.B. **Evaluación de diferentes atrayentes y tipos de trampa para muestrear poblaciones de *Anastrepha* spp. en mango.** 1988. 82 p. Monografía (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidad Nacional de Colombia, Bogota, 1988.

SELIVON, D., PERONDINI, A. L. P., MORGANTE, J. S. A genetic-morphological characterization of two cryptic species of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 98, p. 367-381, 2005.

SEQUEIRA, R.; MILLAR, L.; BARTELS, D. **Identification of susceptible áreas for the establishment of *Anastrepha* spp. fruit flies in the United States and analysis of selected pathways.** USDA. APHIS. Hass Avocado Expansion Program Supporting Documentation. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov/ppq/avocados>>. Acesso em: 06 fev. 2002.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, O.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecolgia dos insetos.** São Paulo: Agrônômica Ceres, 1976. 420 p.

SOTO-MANITIU, J.; JIRON, L.F. Studies on the population dynamics of the fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica. **Tropical Pest Management**, London, v. 35, p. 425-427, 1989.

UNIDAD REGIONAL DE PLANIFICACION AGROPECUARIA. **Estadísticas agrícolas del Valle del Cauca**. Disponível em: <<http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/publicaciones.php?id=1966>> . Acesso em: 25 ago. 2007.

VELEZ, A.R. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *A. striata* Schiner y *A. spp* Diptera: Tephritidae. In: _____. **Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia: bionomía y manejo integrado**. Medellín: Universidad de Antioquia, 1997. p. 418-430.

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

YEPES, R.F.; VELEZ, R. Contribución al conocimiento de las moscas de las frutas (Tephritidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia. **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, Medellín, v. 42, n. 2, p. 73-98, 1989.

ZAHLER, P.M. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 38, n. 217, p. 206-216, 1991.

ZALUCKI, M.P.; DREW, R.A.I.; HOOPER, G.H.S. Ecological studies of Eastern Australian fruit flies (Diptera: Tephritidae) in their endemic habitat. II. The spatial pattern of abundance. **Oecologia**: New York, v. 64, n. 2, p. 273-279, Oct. 1984.

ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip, Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1., 1987, Campinas. **Anais ...** Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 1-10.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Riberão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 1, p. 13-24.

ANEXO

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(continua)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Propriedade
1	-75,83071 S 4,32929 W 1000 m	Andalucia	quintal	<i>Matisia cordata</i>	Los Reyes
2	-75,83071 S 4,32929 W 990 m	Andalucia	quintal	<i>Matisia cordata</i>	Los Reyes
3	-75,83071 S 4,32929 W 1201 m	Caicedonia	cultura	<i>Psidium guajava</i>	Venecia I
4	-75,83068 S 4,32920 W 1205	Caicedonia	cultura	<i>Citrus sinensis</i>	Venecia II
5	-75,83071 S 4,32929 W 980 m	La Unión	cultura	<i>Mangifera indica</i>	Grajales
6	-75,83071 S 4,32929 W 950 m	La Unión	cultura	<i>Spondias purpurea</i>	Grajales
7	-75,83071 S 4,32929 W 990 m	La Unión	árvore	<i>Annona muricata</i>	Grajales
8	-75,83071 S 4,32929 W 985	La Unión	árvore	<i>Spondias purpurea</i>	Grajales
9	-75,83071 S 4,32929 W 980 m	La Unión	árvore	<i>Mangifera indica</i>	Grajales
10	-75,83071 S 4,32929 W 995 m	La Unión	cultura	<i>Citrus sinensis</i>	Grajales
11	-75,83071 S 4,32929 W 990 m-	La Unión	cultura	<i>Psidium guajava</i>	Grajales
12	-76,51425 S, 3,80703 W, 1598 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
13	-76,51355 S,, 3,80722 W, 1569 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
14	-76,51392 S 3,80615 W, 1604 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
15	-76,51298 S, 3,80643 W 1582 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
16	-76,51263 S, 3,80731 W 1578 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
17	-76,51355 S, 3,81134 W 1551 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
18	-76,51364 S, 3,81234 W 1529 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(continuação)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Propriedade
19	-76,51357 S, 3,81361 W 1513 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
20	-76,51364 S, 3,81234 W 1505 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
21	-76,513815 S, 3,81652 W 1475	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
22	-76,51497 S, 3,81435 W 1510 m	Restrepo	cultura	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	La Cabana
23	-76,15840 S, 4,43622 W 995 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
24	-76,15930 S, 4,43642 W 1000 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
25	-76,1583 S, 4,43430 W 993 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
26	-76,1576 S, 4,43382 W 1001 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
27	-76,1579 S, 4,43309 W 994 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
28	-76,1586 S, 4,43340 W 1002 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
29	-76,1593 S, 4,43201 W 1003 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
30	-76,1584 S, 4,43223 W 997 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
31	-76,1560 S, 4,43099 W 989 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
32	-76,1568 S, 4,42979 W 985 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
33	-76,1550S, 4,43144W 990 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
34	-76,1535S, 4,43019W 981 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
35	-76,1525S, 4,42774W 981 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	La Rioja
36	-76,1495S, 4,43015W 981 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(continuação)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Propriedade
37	-76,1492S, 4,43215W 982 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
38	-76,1483S, 4,43201W 978 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
39	-76,1468S, 4,43071W 977 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
40	-76,1478S, 4,43058W 987 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
41	-76,1477S, 4,42914W 972 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
42	-76,1457S, 4,42958W 951 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
43	-76,1485S, 4,42923W 972 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
44	-76,1462S, 4,43015W 970 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
45	-76,1457S, 4,43073W 957 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
46	-76,1449S, 4,43079W 960 m	Roldanillo	cultura	<i>Carica papaya</i>	Canaway
47	-76,1549S, 4,42948 W 984	Roldanillo	árvore	<i>Persea americana</i>	El Prado
48	-76,1468 S, 4,42979 W 980	Roldanillo	cultura	<i>Psidium guajava</i>	La Rioja
49	-76,1458 S, 4,19979 W 982 m	Roldanillo	cultura	<i>Psidium guajava</i>	La Rioja
50	-76,1523 S, 4,421789 W 985 m	Roldanillo	cultura	<i>Citrus sinensis</i>	La Rioja
51	-75,90300 S, 4,28902 W 1200 m	Sevilla	cultura	<i>Citrus sinensis</i>	La Sirena
52	-76,05569 S, 4,64515 W 937 m	Toro	cultura	<i>Citrus reticulata</i>	El Nilo
53	-76,05331 S, 4,64258 W 940 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
54	-76,04031 S, 4,64544 W 926 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(continuação)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Propriedade
55	-76,03693 S, 4,64585 W 927 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
56	-76,03344 S, 4,64807 W 929 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
57	-76,03408 S, 4,64598 W 929 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
58	-76,03771 S, 4,64434 W 939 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
59	-76,03948 S, 4,64233 W 934 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
60	-76,04331 S, 4,63983 W 928 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
61	-76,04468 S, 4,63673 W 925 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
62	-76,04458 S, 4,63475 W 930 m	Toro	cultura	<i>Averrhoa carambola</i>	El Nilo
63	-76,03918 S, 4,63572 W 932 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
64	-76,04151 S, 4,63928 W 925 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
65	-76,05079 S, 4,62536 W 932 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
66	-76,04987 S, 4,62351 W 932 m	Toro	cultura	<i>Psidium guajava</i>	El Nilo
67	-76,04061S, 4,62806W 925 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
68	-76,04086S, 4,62945W 933 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
69	-76,04097S, 4,63072W. 929 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
70	-76,04100S, 4,63148W 927 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
71	-76,03484S, 4,66871W. 933 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
72	-76,03482S, 4,67009W. 943 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(continuação)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Propriedade
73	-76,03404S, 4,66984W. 943 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
74	-76,03365S, 4,66799W. 924 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
75	-76,03287S, 4,66772W 933 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
76	-76,03212S, 4,66741W 933 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
77	-76,03452S, 4,66750W 932 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
78	-76,03489S, 4,66686W 927 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
79	-76,03682S, 4,66552W 924 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
80	-76,03760S, 4,66494W 927 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
81	-76,03803S, 4,66571W 928 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
82	-76,03733S, 4,66618W 930 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
83	-76,03584S, 4,66818W 933 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
84	-76,03783S, 4,66691W 932	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
85	-76,03869S, 4,66634W 930 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
86	-76,03930S, 4,66690W 927 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
87	-76,03834S, 4,66758W 932 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
88	-76,03658S, 4,66880W 928 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
89	-76,03708S, 4,66943W 937 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
90	-76,03810S, 4,66887W 931 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(continuação)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Propriedade
91	-76,03939S, 4,66784W 930 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
92	-76,04483S, 4,63776W 1015 m	Toro	Packing house	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
93	-76,04483S, 4,63779W 1015 m	Toro	Packing house	<i>Carica papaya</i>	El Nilo
94	-76,05086S, 4,66709W 945 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
95	-76,0504S, 4,66596W 942 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
96	-76,05008S, 4,66541W 944 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
97	-75,05010S, 4,66661W 950 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
98	-76,05015S, 4,66771W 948 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
99	-76,05019S, 4,66922W 948 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
100	-76,04935S, 4,66968W 948 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
101	-76,04927S, 4,66804W 945 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
102	-76,04931S, 4,66708W 951	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
103	-76,04919S, 4,66567W 945 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
104	-76,04821S, 4,66497W 943 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
105	-76,04830S, 4,66619W 942 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
106	-76,04829S, 4,66719W 946 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
107	-76,04854S, 4,66807W 948 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
108	-76,04856S, 4,66899W 943 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(continuação)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Propriedade
109	-76,04861S, 4,66966W 946 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
110	-76,04864S, 4,67075W 950 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
111	-76,04866S, 4,67150W 949 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
112	-76,04872S, 4,67245W 950 m	Toro	cultura	<i>Carica papaya</i>	Toluca
113	-76,20726 S, 4,06943 W 1014 m	Tulúa	Planta processadora de sucos		Productora de jugos S.A.
114	-76,20849 S, 4,0704 W 1033 m	Tulúa	cultura	<i>Passiflora edulis F.vr edulis</i>	Productora de jugos S.A.
115	-75,19028 S, 4,09556 W 970 m	Tulúa	árvore	<i>Manguifera indica</i>	ICA
116	-76,06235 S, 4,41679 W 950 m	Zarzal	cultura	<i>Psidium guajava</i>	Las Lajas
117	-76,06171 S, 4,42202 W 955 m	Zarzal	cultura	<i>Psidium guajava</i>	Las Lajas
118	-76,065655 S, 4,42232 W 960 m	Zarzal	cultura	<i>Psidium guajava</i>	Las Lajas
119	-76,05291 S, 4,42181 W 981 m	Zarzal	cultura	<i>Annona muricata</i>	Las Lajas
120	-76,05888 S, 4,41789 W 991 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus aurantifolia</i>	Las Lajas
121	-76,05724 S, 4,41679 W 1029 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus reticulata</i>	Las Lajas
122	-76,05515 S, 4,41366 W 1029 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus sinensis</i>	Las Lajas
123	-76,05343 S, 4,40942 W 993 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus sinensis x Citrus paradisi</i>	Las Lajas
124	-76,05636 S, 4,40897 W 963 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus sinensis</i>	Las Lajas
125	-76,05763 S, 4,40238 W 962 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus sinensis</i>	Las Lajas
126	-76,05868 S, 4,40598 W 956 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus aurantifolia</i>	Las Lajas

ANEXO A - Localização e caracterização dos pontos de coleta estabelecidos no Valle del Cauca,
Colômbia

(conclusão)

Pontos	Coordenadas e altitude	Municípios	Locais	Plantas com armadilha	Nome
127	-76,06151 S, 4,40430 W 964 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus reticulata x Citrus paradisi</i>	Las Lajas
128	-76,06005 S, 4,40916 W 984 m	Zarzal	cultura	<i>Citrus reticulata x Citrus paradisi</i>	Las Lajas
129	-76,05813 S, 4,42149 W 956 m	Zarzal	Lombricultivo		Las Lajas
130	-76,06800 S, 4,41323 W 955 m	Zarzal	Parking house		Las Lajas