Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

**Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em
pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da
Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no
município de Linhares, Espírito Santo**

Keiko Uramoto

**Tese apresentada, para obtenção do título de
Doutor em Ciências. Área de concentração:
Entomologia**

Piracicaba

2007

Keiko Uramoto

Bióloga

Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo

Orientador:

Prof. Dr. **ROBERTO ANTONIO ZUCCHI**

Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Ciências. Área de concentração:
Entomologia

Piracicaba

2007

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

Uramoto, Keiko

Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo / Keiko Uramoto . - - Piracicaba, 2007
105 p. : il.

Tese (doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Biodiversidade 2. Insecta 3. Mosca-das-frutas 4. Plantas hospedeiras
5. Reservas naturais I. Título

CDD 632.774

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

À minha família,

Agradeço e ofereço.

À minha mãe, **Shizue**, por seu amor, dedicação e sabedoria e ao meu pai, **Yoshito** (*in memoriam*), que me ensinou o caminho da honestidade e responsabilidade,

Dedico.

Sabedoria do mundo

Não fiques em terreno plano,

Não subas muito alto.

O mais belo olhar sobre o mundo

Está a meia altura.

Friedrich Nietzsche

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi pela amizade, pela confiança, pela criteriosa orientação neste trabalho e pelos ensinamentos ao longo do meu aprendizado em identificação de moscas-das-frutas.

Ao Pesquisador Ms. David dos Santos Martins, responsável pelo projeto “Levantamento de moscas-das-frutas no Estado do Espírito Santo”, pela amizade, pela colaboração imprescindível e por permitir a utilização do material coletado nos remanescentes da Mata Atlântica e nos pomares comerciais de papaia.

Ao Dr. Renato Moraes de Jesus, responsável pela Reserva Natural da Companhia da Vale do Rio Doce, por autorizar a coleta do material de estudo.

Ao Prof. Dr. Aldo Malavasi pela amizade, pelo incentivo constante e apoio logístico durante a execução deste trabalho no laboratório de Moscas-das-Frutas, IBUSP.

Ao Prof. Dr. Sergio Russo Mاتيoli pela amizade e pelo apoio incondicional na realização deste trabalho no laboratório de Moscas-das-Frutas, IBUSP.

Ao Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (IBUSP), por me conceder a oportunidade de realizar o curso de pós-graduação.

Ao Samir Gonçalves Rolim, José Simplicio dos Santos e Domingos Antonio Folli, técnicos da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, pelo prestimoso apoio técnico no trabalho de campo e pela identificação das plantas.

Aos técnicos da INCAPER/CRDR, especialmente à Rita de Cássia Antunes Lima e à Francielle Marangoanha, pelo apoio técnico no trabalho de laboratório.

À Profa. Dra. Marinéia de Lara Haddad e ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto pela orientação na análise faunística.

À Dra. Lúcia Rossi pela identificação de *Cathedra bahiensis*.

Ao Prof. Dr. Marcos Sobral pela identificação de *Psidium myrtoides*.

Ao Marcio Valentim Cruz pela elaboração das microfotografias dos acúleos e dos dentículos da membrana eversível no microscópio eletrônico de varredura.

Aos professores da Esalq, do Instituto de Biociências e da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, pelos ensinamentos e contribuição ao meu desenvolvimento científico, através das disciplinas que frequentei.

Às bibliotecárias, Eliana Maria Garcia e Silvia Zinsly, da Divisão de Biblioteca e Documentação/ESALQ, pela revisão das referências bibliográficas.

À Geni Sodré e à Patricia Milano pela amizade, pela disposição em resolver meus problemas em Piracicaba e por me acolherem tantas vezes em suas residências.

Aos amigos e colegas do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Esalq pela convivência agradável durante o período em que frequentei as disciplinas do curso.

À Érica C. N. dos Santos pela amizade e ajuda na digitação das tabelas.

À Georgina Elzi Santos e aos demais colegas do laboratório de Moscas-das-Frutas do IBUSP pela colaboração durante a execução deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 DESENVOLVIMENTO	10
2.1 Revisão Bibliográfica	10
2.1.1 Moscas-das-frutas	10
2.1.2 Diversidade de moscas-das-frutas em áreas com vegetação preservada	17
2.1.2.1 Reservas Naturais da Mata Atlântica	18
2.1.3 Plantas hospedeiras	19
2.2 Material e Métodos	21
2.2.1 Área Experimental: localização e caracterização	21
2.2.2 Demarcação da área experimental: coleta com armadilhas	24
2.2.3 Identificação das espécies	26
2.2.4 Ilustrações	26
2.2.5 Análise faunística	27
2.2.6 Coleta de frutos	29
2.2.7 Identificação das plantas	29
2.2.8 Análise dos dados de plantas hospedeiras	30
2.3 Resultados e Discussão	30
2.3.1 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas	30
2.3.1.1 Chave de identificação das espécies de <i>Anastrepha</i>	35
2.3.1.2 Descrições das novas espécies	50
2.3.2 Moscas-das-frutas em áreas com vegetação preservada e em áreas alteradas	66
2.3.2.1 Diferenças entre os habitats	66
2.3.2.1.1 Diversidade de espécies	66
2.3.2.1.2 Outros parâmetros	67
2.3.3 Plantas Hospedeiras	75
3 CONCLUSÕES	87
REFERÊNCIAS	88

RESUMO

Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo

Este estudo foi conduzido em áreas remanescentes da Mata Atlântica, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes (áreas preservadas), e em pomares comerciais de papaia (áreas alteradas), no município de Linhares, Estado do Espírito Santo. Os principais objetivos foram analisar comparativamente a diversidade, a abundância e o padrão de distribuição das espécies de moscas-das-frutas nesses dois habitats (alterados e preservados), observando o impacto da mudança ambiental em relação à diversidade de espécies, além disso, verificar a associação das espécies de moscas-das-frutas com as plantas hospedeiras nativas. As moscas-das-frutas foram coletadas em armadilhas plásticas tipo McPhail com atrativo alimentar (proteína hidrolisada) por um período de cinco anos (outubro/2001 a setembro/2006). Nos remanescentes da Mata Atlântica, foram capturados 14 exemplares (machos e fêmeas) de *Ceratitis capitata* e 6.281 fêmeas de *Anastrepha*, sendo identificadas 22 espécies, além de cinco espécies possivelmente não-descritas. Nos pomares comerciais de papaia, foram capturados 30 exemplares (machos e fêmeas) de *C. capitata* e apenas 330 fêmeas de *Anastrepha*, pertencentes a 14 espécies. A diferença nos valores dos dois parâmetros (riqueza de espécies e abundância) refletiu nos valores do índice de diversidade de Margalef, que diferiram estatisticamente nos dois habitats. Os resultados sugerem que as mudanças na vegetação nativa para uma área de cultivo provocaram impacto na diversidade, na abundância e na distribuição das comunidades de moscas-das-frutas. O levantamento de plantas hospedeiras de moscas-das-frutas foi realizado na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, durante três anos e cinco meses (fevereiro/2003 a julho/2006). Foram coletadas 330 amostras de frutos de plantas nativas, representando 253 espécies de 51 famílias. Myrtaceae foi a família mais diversificada com 55 espécies amostradas. Vinte e oito espécies, pertencentes a dez famílias, foram hospedeiras de dez espécies de *Anastrepha* e de *C. capitata*. Entre 33 associações observadas entre moscas-das-frutas e plantas hospedeiras, 23 foram registros inéditos. Além disso, foram detectadas pela primeira vez as plantas hospedeiras de *A. fumipennis* Lima e de *A. nascimentoi* Zucchi.

Palavras-chave: Análise faunística; *Anastrepha*; *Ceratitis capitata*; Insecta; Plantas hospedeiras nativas; Reserva natural; Taxonomia

ABSTRACT

Fruit flies (Diptera, Tephritidae) diversity in papaya commercial orchards and in remnant areas of the Atlantic Rain Forest and their association with native host plants, in Linhares county, Espírito Santo state, Brazil

The study was undertaken in the Natural Reserve of Vale do Rio Doce and the Natural Reserve of Goytacazes, remnants of the Atlantic Rain Forest (preserved areas), and in three papaya commercial orchards (disturbed areas), all areas located in Linhares county in the state of Espírito Santo. The main objectives of this study were to compare the diversity, abundance and distribution pattern of fruit fly species in these habitats (preserved and disturbed), observing the impact of environmental modifications in relation to species diversity, besides to find out fruit fly-native host plant associations. Fruit flies were collected with plastic McPhail traps baited with hydrolysed protein over a five-year period (October/2001 to September/2006). Fourteen specimens of *Ceratitis capitata* (males and females) and 6,281 females of *Anastrepha* belonging to 22 species, besides five probably undescribed ones, were captured in the remnants of the Atlantic Rain Forest. In the papaya commercial orchards, 30 specimens of *C. capitata* (males and females) and only 330 females of *Anastrepha* were captured. The difference of the two parameter values, species richness and abundance, reflects on Margalef's index values, which were statistically different in both habitats. Results suggest that modifications of native vegetation in an agricultural area can cause impact on both the diversity and distribution of fruit fly assemblages. An approximately three and a half years' host survey (February/ 2003 to July/ 2006) was undertaken in the Natural Reserve of Vale do Rio Doce. A total of 330 samples of native plant fruits, representing 253 species from 51 plant families was collected. Myrtaceae was the most diversified plant family with 55 species sampled. Twenty eight plant species from ten plant families were found as host-plants of ten species of *Anastrepha* as well as of *C. capitata*. Among these 33 associations, 23 were new records. Furthermore, the first records of a host plant for *A. fumipennis* Lima and *A. nascimentoi* Zucchi were detected.

Key words: *Anastrepha*; *Ceratitis capitata*; Faunistic analysis; Insecta; Native host-plants; Natural reserve; Taxonomy

1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais úmidas são os ecossistemas terrestres que apresentam as maiores riquezas de espécies (BRIGGS, 1996; TURNER, 1996). Entretanto, mudanças no hábitat nativo podem influir significativamente na distribuição e abundância da maioria dos animais. Frequentemente, a destruição de áreas florestais, fruto do desenvolvimento agrícola ou urbano, pode causar impacto negativo sobre os organismos (RAGHU et al., 2000). As estimativas de biodiversidade de animais terrestres restringe-se principalmente aos vertebrados, e o conhecimento taxonômico e biogeográfico para a maioria dos organismos é incompleto, sobretudo dos táxons megadiversos como os artrópodes (COLWELL; CODDINGTON, 1994), tornando-se mais crítico quando se trata de florestas tropicais (LONGINO, 1994). A riqueza e a abundância dos invertebrados terrestres podem fornecer uma rica base de informações para contribuir na conservação da biodiversidade, no planejamento de programas de conservação e manejo de reservas florestais (PYLE; BENTZIEN; OPLER, 1981).

As moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) têm sido estudadas intensivamente em todo o mundo em razão da sua importância econômica, sobretudo em áreas agrícolas. No entanto, os estudos são raros em áreas preservadas. As espécies de moscas-das-frutas tropicais são nativas das florestas tropicais (RAGHU et al., 2000) e a rápida devastação dessas áreas pode levar a extinção de muitas espécies (ALUJA, 1999). Esse fato é de extrema importância, uma vez que grande parte das informações para se compreender a biologia, a ecologia e a evolução das moscas-das-frutas são obtidas em estudos em áreas com vegetação nativa preservada (ALUJA et al., 2003).

O pólo frutícola da região norte do Espírito Santo, que concentra a produção de mamão (papaia), ganhou competitividade ao apresentar alta produtividade e tecnologia adequada na pós-colheita, permitindo exportar parte da produção para os grandes mercados mundiais (COSTA; SILVA, 2003). Nesse processo, o desenvolvimento de estudos relacionados ao problema fitossanitário foi imprescindível (MALAVASI; MARTINS, 1994; MARTINS; MALAVASI, 1997). Os estudos das moscas-das-frutas no Estado do Espírito Santo iniciaram-se em 1987 e têm sido conduzidos principalmente em culturas de mamão pela sua importância no mercado internacional. Nos entornos dessas áreas de cultivo encontram-se fragmentos da Mata Atlântica, um bioma prioritário para conservação biológica do planeta, em virtude de seu nível de ameaça,

taxa de endemismo e diversidade da flora e fauna e que ocupa o quarto lugar dentre os 25 *hotspots* mundiais (MYERS et al., 2000). Desta forma, tornou-se de grande interesse o estudo da biodiversidade desses dípteros em áreas remanescentes da Mata Atlântica, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes, no município de Linhares, Estado do Espírito Santo. Além disso, pela proximidade das áreas de fruticultura às áreas com vegetação nativa, é oportuno verificar o impacto das mudanças ambientais na diversidade da comunidade de moscas-das-frutas.

Os objetivos deste trabalho são:

- a) Estudar a composição específica de moscas-das-frutas e elaborar a análise faunística dessas espécies em remanescentes florestais da Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes) e em áreas alteradas pela ação antrópica (pomares de papaia).
- b) Analisar comparativamente a diversidade, a abundância e o padrão de distribuição das espécies de moscas-das-frutas nesses dois habitats (alterados e preservados), verificando o impacto da mudança ambiental em relação à diversidade de espécies.
- c) Verificar a associação das espécies de moscas-das-frutas com as plantas hospedeiras nativas.
- d) Descrever novas espécies.
- e) Elaborar uma chave de identificação ilustrada das espécies registradas no ES.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 Moscas-das-frutas

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

A família Tephritidae apresenta grande diversidade taxonômica e distribui-se em todas as regiões temperada e tropical do mundo (THOMPSON, 1998). São reconhecidas 4.448 espécies e

subespécies agrupadas em 484 gêneros, mas esse número deve ser muito maior, já que muitas permanecem sem descrição (NORRBOM, 2006b).

Algumas espécies de moscas-das-frutas são consideradas as pragas mais destruidoras da fruticultura, com expressivo impacto sobre a produção e a exportação de frutas frescas.

A maioria das espécies-pragas da família Tephritidae, que ataca frutos, pertence aos gêneros *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* Macleay, *Dacus* Fabricius e *Rhagoletis* Loew. Apenas algumas pragas são encontradas nos gêneros *Carpomya* Costa, *Euphranta* Loew, *Monacrostichus* Bezzi, *Neoceratitis* Hendel, *Toxotrypana* Gerstaecker e *Zonosemata* Benjamin (NORRBOM; CARROLL; FREIDBERG, 1998). Os gêneros representados por espécies economicamente importantes são classificados na subfamília Trypetinae, tribo Toxotrypanini (*Anastrepha* e *Toxotrypana*) e tribo Carpomyini (*Rhagoletis*), na subfamília Dacinae, tribos Ceratitidini (*Ceratitis*) e Dacini (*Bactrocera* e *Dacus*) (NORRBOM, 2006b). No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* (ZUCCHI, 2000b).

As espécies de *Anastrepha* podem ser facilmente distinguidas de outros tefritídeos pelo ápice da nervura M ser fortemente curvada, entretanto, em algumas espécies a curvatura não é muito pronunciada. Outros caracteres diagnósticos de *Anastrepha* incluem: cerda ocelar curta e delgada (exceto em *A. tripunctata* e *A. maya*); cerdas dorsocentrais muito mais próximas do nível da cerda postalar que do nível da supraalar pós-sutural; asa, em geral, com um padrão de manchas denominadas C, S e V, embora em algumas espécies partes dessas faixas possam estar reduzidas ou fundidas e em outras apenas a banda costal e uma faixa na célula cubital estão presentes. Na genitália masculina o surstili lateral é curto e a glândula possui um lobo membranoso com pequenas espículas (exceto nas espécies dos grupos *dentata* e *daciformis*, em que a glândula está ausente). Na genitália feminina o ovíscapo é tubular, alongado, com lobos laterais na base; a membrana eversível é expandida basalmente, com dentes na parte dorsal; o acúleo é longo e estreito, muito esclerotizado e há três espermatecas (NORRBOM, 2006a). O aspecto geral do ápice do acúleo (distância da abertura da cloaca até a extremidade final do acúleo) é o principal caráter diagnóstico para a identificação específica de *Anastrepha*. Assim, com poucas exceções, a identificação segura só pode ser baseada em fêmeas (ZUCCHI, 2000b).

O gênero *Anastrepha* foi proposto por Schiner em 1868, que designou *Dacus serpentinus* Wiedemann como espécie-tipo. Os gêneros *Acrotoxa* Loew, 1873 e *Leptoxys* Macquart, 1843

foram considerados sinônimos de *Anastrepha* por Bezzi (1909). Stone (1939) propôs o gênero *Lucumaphila* para agrupar as espécies com acúleo de no máximo 0,05 mm de largura e elevou o subgênero *Pseudodacus* à categoria de gênero. Posteriormente, esses gêneros (*Lucumaphila* Stone, 1939 e *Pseudodacus* Hendel, 1914) e *Phobema* Aldrich, 1925 foram considerados sinonímias de *Anastrepha* por Steyskal (1977a).

A análise filogenética de *Anastrepha* e *Toxotrypana* baseada em caracteres morfológicos, e reforçada por evidências obtidas em estudos moleculares (McPHERON et al., 1999), indica que esses dois gêneros formam um grupo monofilético. Assim, foram reunidos, juntamente com o gênero *Hexachaeta*, na tribo Toxotrypanini (NORRBOM; ZUCCHI; HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999). Esses autores revisaram também os estudos sobre os agrupamentos das espécies de *Anastrepha* e, com base principalmente em estudos de morfologia dos adultos, propuseram um novo rearranjo, no qual 165 espécies foram divididas em 17 grupos de espécies (*benjamini*, *cryptostrepha*, *daciformis*, *dentata*, *doryphoros*, *fraterculus*, *grandis*, *leptozona*, *mucronota*, *pseudoparallela*, *punctata*, *ramosa*, *robusta*, *schausi*, *serpentina*, *spatulata* e *striata*) e 32 não se enquadraram em nenhum grupo. Além disso, foi elaborado um cladograma com as possíveis relações entre os grupos de espécies de *Anastrepha* e *Toxotrypana*.

O grupo *serpentina* foi revisado e, principalmente pela presença de faixas marrons no mesonoto, subescutelo e mediotergito, as espécies do grupo *striata* juntamente com quatro espécies novas foram incluídas, formando um único grupo de 11 espécies (NORRBOM, 2002).

Três espécies da Amazônia, *A. brunnealata* Norrbom, *A. hendeliana* Lima, que foi retirada da sinonímia de *A. longicaudata* Lima, e *A. caudata* Stone, formaram o novo grupo de espécies *caudata* (NORRBOM; CARABALLO, 2003).

O grupo *hastata* foi formado para reunir as espécies: *A. apicata* Norrbom e *A. cocorae* Norrbom e *A. hastata* Stone (NORRBOM et al., 2003).

A. enkerlini Hernández-Ortiz, descrita do México, pertence ao grupo *spatulata*, (HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1998). Duas espécies relacionadas à *A. trinpuctata* van der Wulp, *A. maya* Hernández-Ortiz e *A. relictata* Hernández-Ortiz, foram descritas e uma discussão das afinidades com o grupo *cryptostrepha* foi apresentada (HÉRNANDEZ-ORTIZ, 2004). *A. manizaliensis* Norrbom, Korytkowski, Gonzalez, Orduz foi descrita de material coletado na Colômbia (NORRBOM et al., 2005) e *A. willei* Korytkowski foi descrita do Peru

(KORYTKOWSKI, 2001). Recentemente, duas espécies da região Amazônica foram descritas, *A. sacha* Tigrero e *A. vermespinata* Tigrero (TIGRERO, 2006).

Assim, atualmente, *Anastrepha* inclui 212 espécies válidas e são reconhecidos 18 grupos de espécies. Entretanto, o total de espécies deve ser maior, uma vez que Norrbom; Zucchi e Hernández-Ortiz (1999) salientaram que aproximadamente 50 espécies de *Anastrepha* permanecem sem descrição e que certamente, há muitas outras a serem descobertas.

Algumas espécies de ampla distribuição como *A. fraterculus*, *A. hamata* e *A. pickeli* formam complexos de espécies crípticas (NORRBOM, 1985; STECK, 1991, 1998). Por meio de análise de isozimas, cariótipos, morfometria e compatibilidade de cruzamentos, foram estudadas as populações de *A. fraterculus* de várias regiões do Brasil e duas espécies do complexo *fraterculus* foram caracterizadas – *Anastrepha* sp.1 *aff. fraterculus* e *Anastrepha* sp.2 *aff. fraterculus* (SELIVON; PERONDINI; MORGANTE, 2005). Foram encontradas também diferenças na morfologia dos ovos dessas duas entidades (SELIVON; PERONDINI, 1998). Outras duas formas variantes do complexo haviam sido caracterizadas, uma delas coletada no sudeste e sul do Brasil e a segunda capturada em Guayaquil, Equador (SELIVON et al., 2004). A análise morfométrica das populações de *A. fraterculus* do México, da Argentina, do Brasil e da Colômbia, revelou que, pelo menos, três morfotipos podem ser distinguidos (HÉRNANDEZ-ORTIZ et al., 2004).

As espécies de *Anastrepha* são originárias do continente americano e nenhuma espécie é considerada invasora, uma vez que estão estabelecidas dentro de sua provável área de origem. A maioria das espécies de *Anastrepha* distribui-se pela Região Neotropical e algumas espécies ocorrem no sul da região Neártica. O gênero está estabelecido no sul dos EUA, no México, na América Central e em toda a América do Sul, exceto no Chile, onde ocorre esporadicamente ao norte do deserto de Atacama na fronteira com o Peru (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000).

Há uma extensa literatura sobre levantamentos, novas descrições, ocorrências e revisões de espécies de *Anastrepha*, os quais contribuíram para os estudos de diversidade e distribuição geográfica: México (ALUJA et al., 1987; HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1992, 1998; HERNÁNDEZ-ORTIZ et al., 2002; LEYVA; REYES, 1989; MIRANDA-SALCEDO; LEYVA, 1996), Costa Rica (GONZALEZ; LEZAMA; JIRON, 1988; JIRON; SOTO-MANITIU; NORRBOM, 1988; NORRBOM, 1998), Guatemala (ESKAFI; CUNNINGHAM, 1987), Belize (O'DOHERTY; LINK,

1993), Argentina (BLANCHARD, 1961; NORRBOM, 1998), Cuba (FERNANDEZ; RODRIGUES; HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1997), Colômbia (NORRBOM, 1991, 1997; NUÑEZ-BUENO, 1981, 1994; YEPES, 1999), Peru (CUCULIZA; TORRES, 1975, KORYTKOWSKI, 2001; KORYTKOWSKI; OJEDA, 1968, 1969; NORRBOM, 1993; NORRBOM; KIM, 1988b), Venezuela (CARABALLO, 1981; NORRBOM, 1991, 1993, 1997, 1998), Bolívia (NORRBOM; KIM, 1988b), Panamá (NORRBOM, 1997; NORRBOM; KIM, 1988b), Porto Rico e República Dominicana (NORRBOM, 1998), Ilhas Virgens e Ilha Mona (NORRBOM, 1998), Jamaica (NORRBOM, 1998).

Hernández-Ortiz e Aluja (1993) revisaram os estudos sobre levantamentos de espécies de *Anastrepha* conduzidos ao longo da sua distribuição e verificaram que o Brasil é um dos países de maior diversidade. Atualmente, além das 94 espécies assinaladas (ZUCCHI, 2000b) há o registro de *A. pulchra* Stone no Estado do Amazonas (RONCHI-TELES, 2000), totalizando 95 espécies distribuídas em, pelo menos, 13 grupos. Levantamentos foram conduzidos em todos os Estados brasileiros: Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima (COUTURIER et al., 1993; RONCHI-TELES, 2000; RONCHI-TELES; SILVA, 2005; SILVA, 1993; SILVA; RONCHI-TELES, 2000; TRINDADE; UCHÔA-FERNANDES, 2006; ZUCCHI; SILVA; SILVEIRA NETO, 1996), Acre (THOMAZINI; ALBUQUERQUE; SOUZA FILHO, 2003), Tocantins (BOMFIM; UCHÔA-FERNANDES, 2006), Maranhão (OLIVEIRA et al., 2000; RONCHI-TELES; OLIVEIRA; SILVA, 1998), Piauí (MENEZES et al., 2000), Ceará (SALES; GONÇALVES, 2000), Rio Grande do Norte (ARAUJO; LIMA; ZUCCHI, 2000; NASCIMENTO et al., 1993), Paraíba (ARAUJO; BATISTA; ZUCCHI, 2000), Pernambuco (HAJI; MIRANDA, 2000), Bahia (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000), Alagoas (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; GONÇALVES et al., 2006), Sergipe (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980), Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (RODRIGUES et al., 2006; UCHÔA; ZUCCHI, 2000), Goiás (VELOSO; FERNANDES; ZUCCHI, 2000), Espírito Santo (MARTINS; URAMOTO; MALAVASI, 2000), Rio de Janeiro (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 2000; FERRARA et al., 2005), Minas Gerais (ALVARENGA; CANAL; ZUCCHI, 2000), São Paulo (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000), Paraná (FEHN, 1981), Santa Catarina (GARCIA; CAMPOS; CORSEUIL, 2003; NORA; HICKEL; PRANDO, 2000) e Rio Grande do Sul (KOVALESKI et al., 1999; KOVALESKI et al., 2000).

No Estado do Espírito Santo, os estudos com moscas-das-frutas iniciaram-se na década de 1980 com um levantamento conduzido numa cultura de pêssegos (FORNAZIER; COSTA; DESSAUNE FILHO, 1987). Com a expansão da fruticultura e da exportação de frutas, sobretudo de mamão-papaia, o monitoramento com armadilhas nas áreas de cultivo tornou-se uma das exigências do processo de exportação. Os resultados obtidos nesses levantamentos revelaram uma alta diversidade de moscas-das-frutas na região, comparável aos Estados brasileiros em que foram observadas as maiores diversidades de *Anastrepha*. Um total de 23 espécies havia sido identificadas (MARTINS; URAMOTO; MALAVASI, 2000) e, com a ampliação dos estudos com moscas-das-frutas para outras áreas e de forma contínua, esse número elevou-se para 32, dentre as quais, duas não-descritas (URAMOTO; MARTINS, 2004). Muitas informações foram obtidas nesses estudos contribuindo para o conhecimento da diversidade e da distribuição de *Anastrepha* no Brasil.

O gênero *Toxotrypana* difere de *Anastrepha* por ter muitas das cerdas torácicas (pós-pronotal, supra alar pressutural, dorsocentral, acrostical e escutelar) reduzidas ou ausentes, o escuto com um sulco longitudinal mediano e o abdome peciolado. O gênero inclui sete espécies descritas e, pelo menos, seis não-descritas. Provavelmente, ocorra dois grupos de espécies monofiléticos. As espécies do grupo *curvicauda* possuem a terminália feminina muito longa e fortemente curvada, como ocorre em *T. curvicauda*, e o outro grupo inclui, pelo menos, quatro espécies não-descritas, que apresentam a terminália feminina mais curta e reta. Os dois grupos ocorrem desde o México até a América Central, e, ao longo dos Andes, da Argentina ao sudeste do Brasil. As larvas de *Toxotrypana* alimentam-se de sementes em desenvolvimento e de seus tecidos adjacentes de plantas que produzem látex das famílias Asclepiadaceae, Caricaceae e possivelmente Apocynaceae (NORRBOM; ZUCCHI; HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999). *T. curvicauda* Gerstaecker é conhecida como a mosca-do-mamão e tem importância comercial. Embora outras espécies de *Toxotrypana* ocorram no Brasil, *T. curvicauda* nunca foi detectada (ZUCCHI, 2000b).

O gênero *Ceratitis* é constituído por 70 espécies, cuja distribuição está restrita ao continente africano, com exceção de *C. capitata* (Wied.), a mosca-do-mediterrâneo (NORRBOM; CARROLL; FREIDBERG, 1998). O provável centro de origem desta espécie é a África Equatorial, mas um processo global de invasão tem ocorrido (SILVA, 2000). No Brasil, essa espécie foi detectada no início do século (IHERING, 1901), sendo considerada uma das

pragas de maior importância quarentenária, infestando preferencialmente espécies de frutos introduzidos (MALAVASI; MORGANTE, 1980). Até a década de 80, *C. capitata* estava aparentemente restrita às regiões Sul e Sudeste do Brasil, sendo o Estado da Bahia o seu limite de distribuição ao norte (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; NASCIMENTO; ZUCCHI, 1981). No entanto, sua ocorrência foi registrada no Rio Grande do Norte (COSTA et al., 1993), Rondônia (RONCHI-TELES; SILVA, 1996), Maranhão (RONCHI-TELES; OLIVEIRA; SILVA, 1998), Pará (SILVA; URAMOTO; MALAVASI, 1998), Ceará (SALES; GONÇALVES, 2000) e Pernambuco (HAJI; MIRANDA, 2000), ampliando sua área de distribuição por quase todos os Estados das regiões Norte e Nordeste. Além dessa espécie, há um registro de *C. malgassa* Munro no continente americano em Chapingo, México, entretanto, atualmente não tem sido detectada no Novo Mundo (ZUCCHI, 2001).

C. capitata foi detectada pela primeira vez no Espírito Santo em cultivos de mamão, causando perdas ao redor de 15% da produção (MARTINS; ALVES, 1988). Entretanto, com a aplicação do *systems approach* na área de produção de mamão (MARTINS; MALAVASI, 1997), sua abundância tem diminuído significativamente nas culturas de papaia nos últimos anos.

Até recentemente, *Bactrocera* era considerado subgênero de *Dacus*. Drew (1989) propôs uma nova combinação, elevando *Bactrocera* à categoria de gênero, baseada, principalmente, em caracteres larvais, passando a reunir as espécies mais importantes economicamente do antigo gênero *Dacus*. O gênero *Bactrocera* está distribuído principalmente na Ásia tropical, Austrália e ilhas do Pacífico, com ocorrência secundária na Ásia temperada, África tropical, sul da Europa e norte da América do Sul. As espécies desse gênero são altamente invasoras, principalmente *B. dorsalis* (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000). *B. carambolae*, a mosca-da-carambola, foi introduzida no Suriname provavelmente por turistas e comerciantes da Indonésia (SAUERS-MULLER, 1991). É a única espécie do gênero introduzida na América do Sul e no Brasil foi detectada no Amapá (ZUCCHI, 2000b).

Dacus é composto por 240 espécies divididas em sete subgêneros. A maioria das espécies infesta sementes de Asclepiadaceae e Apocynaceae ou frutos e flores de Cucurbitaceae. Está distribuído, principalmente, na África, e apenas algumas espécies são encontradas em outras regiões do Velho Mundo. Podem ser separadas das espécies de *Bactrocera*, por ocorrerem principalmente na Ásia tropical a Austrália e sul do Pacífico e apenas algumas atacam Cucurbitaceae e nenhuma Asclepiadaceae (WHITE; ELSON-HARRIS, 1992).

O gênero *Rhagoletis* compreende 62 espécies, distribuídas no Novo Mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia (NORRBOM; CARROLL; FREIDBERG, 1998), das quais apenas 4 ocorrem no Brasil, *R. adusta* Foote, *R. blanchardi* Aczél, *R. ferruginea* Hendel e *R. macquarti* (Loew) e, de modo geral, não são consideradas pragas de importância econômica (ZUCCHI, 2000b).

2.1.2 Diversidade de moscas-das-frutas em áreas com vegetação preservada

A alta riqueza de espécies de moscas-das-frutas em matas tropicais tem sido verificada em diversos estudos. No levantamento conduzido em um remanescente de floresta tropical do oeste de Ghats, Índia (Reserva New Amaram Balan), 21 espécies de Dacinae foram registradas, entre as quais, oito eram espécies novas (DREW; RAGHU, 2002). No estudo em floresta úmida em Nova Guiné, foram detectadas 56 espécies de moscas-das-frutas, 13 não-descritas e 21 de *status* taxonômico incerto, (NOVOTNY et al., 2005). Fletcher (1998), em uma floresta na Província de Madang, Papua Nova Guiné, estudou 31 espécies. A comunidade de espécies de Dacinae detectadas em ambos estudos correspondeu a 40% do total das espécies registradas em Papua Nova Guiné (NOVOTNY et al., 2005). Uma lista de Tephritidae da floresta de Kakamega, Quênia, foi compilada e entre as 135 espécies, 25 eram espécies não-descritas (COPELAND et al., 2005).

Embora se conheçam os efeitos do processo de fragmentação na diversidade biológica (diminuição da riqueza de espécies, alterações nos padrões de abundância e endemismo e modificações nas estruturas do ecossistema), estudos quantitativos são escassos para a maioria dos animais (KITCHING et al., 2000). As moscas-das-frutas, que são naturalmente endêmicas das florestas tropicais e facilmente capturadas (CUNNINGHAN, 1989), podem ser consideradas organismos indicadores para avaliar o impacto das mudanças dos habitats em florestas tropicais (RAGHU et al., 2000). Além disso, pelo seu endemismo em florestas tropicais, muitas das informações para a melhor compreensão da biologia, ecologia e evolução das moscas-das-frutas podem ser obtidas em áreas com vegetação nativa. Portanto, tornou-se um desafio a busca por remanescentes florestais para estudar as associações de moscas-das-frutas com plantas hospedeiras e parasitóides, padrões do uso de recursos, fatores que regulam as populações e comportamento do adulto (ALUJA et al., 2003).

O impacto das mudanças no hábitat sobre a distribuição e a abundância de moscas-das-frutas é bem ilustrado no estudo conduzido em três ambientes com características distintas no sudeste de Queensland, Austrália (RAGHU et al., 2000).

As flutuações sazonais de populações de 11 espécies de moscas-das-frutas (Dacinae) foram determinadas em seu hábitat endêmico em uma floresta tropical do sudeste de Queensland, Austrália, onde foram detectados locais de recursos alimentares para os adultos (DREW; ZALUCKI; HOOPER, 1984). Nesse mesmo local de estudo, foi verificado que algumas espécies são mais prevalentes em área florestal que em ambientes alterados (ZALUCKI; DREW; HOOPER, 1984).

Em remanescentes florestais da região Neotropical, inúmeros estudos relacionados às associações das moscas-das-frutas, sobretudo espécies de *Anastrepha*, com plantas hospedeiras nativas têm sido desenvolvidos (v. tópico sobre associações com plantas hospedeiras). Entretanto, faltam estudos de monitoramento de indivíduos adultos das comunidades de moscas-das-frutas capturados com armadilhas nesses hábitats, possivelmente pelas dificuldades na coleta dos espécimens. Em uma floresta tropical, no México Hernández-Ortiz; Pérez-Alonso (1993) não obtiveram sucesso ao monitorar adultos de moscas-das-frutas usando armadilhas McPhail.

2.1.2.1 Reservas Naturais da Mata Atlântica

A Mata Atlântica ocupava cerca de 15% do atual território brasileiro, ao longo da costa, constituindo um dos mais ricos biomas brasileiro. No entanto, com o processo de fragmentação, pela fixação do homem na zona costeira e expansão da fronteira agrícola restam apenas fragmentos florestais de diferentes tipos. O Estado do Espírito Santo, sofreu esse processo de degradação, pois na década de 50 exibia aproximadamente 30% de sua área com florestas, atualmente possui apenas 9% (ESPÍRITO SANTO, 2006). Um desses fragmentos, com aproximadamente 22.000 ha, constitui a Reserva Natural da Vale do Rio Doce, criada nos anos 50 pela Companhia da Vale do Rio Doce. A Floresta Nacional de Goytacazes, outro remanescente da Mata Atlântica com aproximadamente 1.350 ha, foi oficialmente criada em 2000 e situa-se ao sul do rio Doce a 30 km da Reserva da Vale do Rio Doce.

O conhecimento sobre os invertebrados da Mata Atlântica é bastante escasso, sendo necessário um esforço conjunto para inventariar as áreas remanescentes (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, 2000).

2.1.3 Plantas hospedeiras

As relações alimentares do tipo planta-fitófago ocorrem em mais de 40% da biodiversidade terrestre mundial (PRICE, 2002), estando a maioria concentrada em florestas tropicais (NOVOTNY; BASSET, 2002). A compreensão detalhada dessas relações alimentares é importante para a análise direta ou indireta das interações entre esses organismos, entretanto, nas comunidades de espécies tropicais, descrições dessas interações são muito limitadas (GODFRAY; LEWIS; MEMMOTT, 1999). Com relação às larvas endofíticas, o conhecimento é ainda mais escasso, provavelmente em razão das amostras serem feitas às cegas, ou seja, as coletas incluem indiscriminadamente partes da planta infestadas ou não, uma vez que esse tipo de infestação não é facilmente reconhecível. Assim, dados sobre a associação com hospedeiros, baseados em criação de larvas endofíticas, são escassos (NOVOTNY et al., 2005).

A maioria dos tefritídeos desenvolve-se em tecidos vivos e as larvas endofíticas alimentam-se de frutos, sementes, galhas, flores, folhas ou caules. As larvas das espécies de *Anastrepha* alimentam-se da polpa ou de sementes de frutos, exceto *A. manihoti*, que infesta brotações e caules (NORRBOM, 2006a).

As moscas-das-frutas infestam muitas famílias de plantas, entretanto, a associação entre uma determinada espécie e o hospedeiro varia amplamente, a maioria restringindo-se a poucas ou mesmo a uma única espécie de planta hospedeira. As informações sobre as associações das espécies de *Anastrepha* com plantas hospedeiras foram compiladas por Norrbom (2006c). Para as espécies assinaladas no Brasil, uma lista de hospedeiros, com as respectivas referências, foi elaborada por Zucchi (2000a). Recentemente, outras informações sobre levantamentos baseados em coleta de frutos no Brasil foram acrescentadas (ARAUJO; ZUCCHI, 2003; ARAUJO et al., 2005; BRAGA FILHO et al., 2003; FERREIRA et al., 2002; MOURA; MOURA, 2006; RAGA et al., 2003; RAGA; MACHADO; SOUZA FILHO, 2005; RODRIGUES et al., 2006; SOUZA et al., 2005; THUM; COSTA, 1999; UCHÔA-FERNANDES et al., 2002). O número de plantas hospedeiras registradas para *Anastrepha* é alto, com 143 gêneros de 54 famílias, no entanto, esse

número torna-se muito menor se as plantas exóticas forem excluídas (NORRBOM, 2006c). Há poucos registros de plantas hospedeiras nativas, uma vez que as coletas têm sido concentradas em frutos comerciais, muitos introduzidos (NORRBOM; KIM, 1988a). Embora existam espécies generalistas, especialmente as do grupo *fraterculus*, que inclui a maioria das espécies-pragas, a maior parte infesta uma pequena gama de plantas. Muitas espécies, inclusive aquelas filogeneticamente mais primitivas, alimentam-se de plantas que possuem látex, especialmente Sapotaceae. A especificidade entre certas espécies e plantas hospedeiras é uma característica interessante de *Anastrepha*, como o grupo *pseudoparallela* associado quase exclusivamente a Passifloraceae, o grupo *spatulata* a Euphorbiaceae e Olacaceae, o grupo *grandis* a Cucurbitaceae e algumas espécies do grupo *mucronota* a Bombacaceae (NORRBOM; ZUCCHI; HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999).

Os tefritídeos têm sido estudados extensivamente nos trópicos como pragas em áreas agrícolas, mas em áreas florestais com vegetação nativa foram raramente pesquisados. Recentemente, estudos relativos às suas plantas hospedeiras em reservas florestais tem-se intensificado e muitas informações importantes, para se compreender melhor os padrões de uso de plantas hospedeiras e os processos ecológicos e evolutivos dos insetos, têm sido obtidas. Este tipo de pesquisa é ilustrado no estudo com as espécies frugívoras de Dacinae realizado em uma floresta tropical em Papua Nova Guiné, em que foram determinadas as associações com as plantas hospedeiras, a abundância e o número de espécies que infestam as várias espécies de plantas (NOVOTNY et al., 2005).

Na região Neotropical, levantamentos de hospedeiros das espécies de *Anastrepha* em reservas florestais têm também aumentado nos últimos anos (ALUJA et al., 2000; ALUJA et al., 2003; HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993; OVRUSKI; SCHLISERMAN; ALUJA, 2003; OVRUSKI et al., 2005; SEGURA et al., 2006; THUM; COSTA, 1999). Norrbom e Kim (1988) já haviam ressaltado a importância de se realizar coletas extensivas de plantas nativas para obtenção de larvas, uma vez que os hospedeiros de muitas das espécies de *Anastrepha* eram desconhecidos por estarem associadas a espécies de plantas nativas, e que as informações obtidas nesses trabalhos poderiam contribuir para a melhor compreensão da biologia dessas espécies. Segundo Aluja et al. (2003), a descoberta dos hábitos alimentares de espécies primitivas, como de *A. cordata*, em estudos conduzidos em uma área preservada de uma floresta tropical em Vera Cruz, México (HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993) possibilitou levantar hipóteses

sobre a evolução do comportamento de oviposição das espécies de *Anastrepha* (ALUJA et al., 1999; DÍAZ-FLEISCHER et al., 1999). No estudo da distribuição de *Anastrepha* e as plantas hospedeiras em remanescentes de uma floresta tropical decídua e semi-decídua em Montes Azules, México, uma das áreas considerada *hotspot*, foram determinadas novas associações com plantas hospedeiras e interações entre as espécies, fornecendo subsídios, tanto para especular a respeito dos processos ecológicos e evolutivos em insetos, como para o manejo de pragas nos trópicos (ALUJA et al., 2003). Em diversas regiões da Argentina, incluindo localidades com diferentes graus de conservação ambiental, frutos nativos e exóticos foram coletados para verificar o *status* desses frutos como hospedeiros de *A. fraterculus* e *C. capitata* (OVRUSKI; SCHLISERMAN; ALUJA, 2003; OVRUSKI et al., 2005; SEGURA et al., 2006). Assim, padrões de utilização de recursos, de infestação e de distribuição populacional em diferentes habitats foram observados.

Entre as espécies de Tephritidae, *C. capitata*, a mosca-do-mediterrâneo, é considerada a mais polífaga e com a maior capacidade de adaptação (LIQUIDO; BARR; CUNNINGHAM, 1998). Esses autores alistaram 374 espécies de plantas como hospedeiros de *C. capitata*, entre as quais 33% eram plantas exóticas (COPELAND et al., 2002). Em diversas regiões do Kenya, frutos foram amostrados para o estudo das relações entre as plantas hospedeiras nativas e *C. capitata* no seu local de origem. Entre as espécies de plantas atacadas pela mosca-do-mediterrâneo, a maioria era silvestre e aproximadamente 80% eram novos registros de hospedeiros (COPELAND et al., 2002). No estudo conduzido no nordeste da Argentina, *A. fraterculus* predominou em espécies de plantas nativas e *C. capitata* em plantas introduzidas, demonstrando estar bem adaptada à ambientes alterados (MALAVASI; MORGANTE, 1980; OVRUSKI; SCHLISERMAN; ALUJA, 2003).

2.2 Material e Métodos

2.2.1 Área Experimental: localização e caracterização

Os estudos foram conduzidos nas seguintes áreas:

- Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce (RNVRD) e Floresta Nacional de Goytacazes (FNG): fragmentos da Mata Atlântica, localizados entre as coordenadas geográficas

19°06' — 19°18' Sul e 39°45' — 40° 19' Oeste e 19° 25' Sul e 39° 57' Oeste, respectivamente, no município de Linhares, Estado do Espírito Santo. A vegetação na RNVRD corresponde à Floresta Ombrófila Densa secundária (SOUZA et al., 2002), situada numa superfície de tabuleiros Terciários da formação Barreira (Mata de tabuleiro), que se caracteriza por uma seqüência de colinas de baixa altitude (28 a 60 m) e vales de fundo plano (VICENS; CRUZ, RIZZINI, 1998). A FNG possui 1.350 ha de Floresta Ombrófila Densa com remanescentes de Floresta Aluvial do Rio Doce e está localizada a 30 km da RNVRD pela rodovia BR 101 (Figura 1). O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical úmido, com precipitação pluviométrica média anual de 1.403 mm, temperatura média máxima de 25,2 °C e mínima de 19,1 °C e umidade relativa do ar média de 84,3% (SOUZA et al. 2002).

- Empresa Caliman: três pomares comerciais de papaia das fazendas Romana, Lagoa do Macuco e Santa Terezinha, com 620 ha de área e localizada nas coordenadas 19°03'47'' Sul e 40°01'29'' Oeste, 900 ha e 19°08'19'' Sul e 39°58'50'' Oeste e 1720 ha e 19°08'19'' Sul e 39°58'50'' Oeste, respectivamente (Figura 2). As áreas são contíguas à RNVRD e foram escolhidas para um estudo comparativo da biodiversidade entre ambientes com vegetação nativa e áreas desmatadas e utilizadas para a agricultura.

Figura 1 – Localização da Reserva Natural da Vale do Rio Doce e da Floresta Natural de Goytacazes, no município de Linhares, Espírito Santo (adaptado de FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2006 e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006)

Figura 2 – Vista aérea das áreas experimentais da empresa Caliman (fazendas Romana, Lagoa do Macuco e Santa Terezinha) e a Reserva Natural da Vale do Rio Doce (RNVRD)

2.2.2 Demarcação da área experimental: coleta com armadilhas

As moscas-das-frutas foram capturadas com armadilhas plásticas tipo McPhail com atrativo alimentar – proteína hidrolisada de milho estabilizada com bórax (pH entre 8,5 e 9,0) e diluída a 5% –.

A área de estudo na RNVRD abrangeu uma superfície de 22,32 ha e na FNG de 1,14 ha, onde foram instaladas, respectivamente, seis e quatro armadilhas McPhail, a aproximadamente 6 m de altura, em copas de árvores localizadas nas margens das áreas demarcadas (Figuras 3 e 4). Os períodos de coletas foram de outubro/2001 a setembro/2006 na RNVRD e de agosto/2002 a setembro/2006 na FNG.

Figura 3 – Distribuição das armadilhas tipo McPhail (1 – 6), com as respectivas coordenadas geográficas (E/N), na área de estudo da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, município de Linhares, ES

Figura 4 – Distribuição das armadilhas tipo McPhail (1 – 4), com as respectivas coordenadas geográficas (E/N), na área de estudo da Floresta Natural de Goytacazes, município de Linhares, ES

Nos pomares comerciais de papaia, seguindo-se as exigências do programa de exportação, foi instalada 1 armadilha tipo McPhail a cada 2 ha. Assim, foram instaladas, em média, 32, 10 e 132 armadilhas McPhail nas fazendas Romana, Lagoa do Macuco e Santa Terezinha, respectivamente. Os dados utilizados neste estudo corresponderam ao período de coletas de janeiro/2001 a dezembro/2005.

As armadilhas permaneceram instaladas durante todo o período de estudo. Apenas o atrativo alimentar da armadilha McPhail era repostado uma vez por semana, quando o material capturado era recolhido. As amostras devidamente etiquetadas eram encaminhadas ao laboratório de Entomologia do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural / Centro Regional de Desenvolvimento Rural (Incaper/CRDR) em Linhares, para serem quantificadas e enviadas ao Laboratório de Moscas-das-Frutas do Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (IBUSP). Os exemplares de *Anastrepha* capturados foram sexados e os machos identificados até gênero, uma vez que apenas as fêmeas apresentam caracteres para a identificação específica. Essas foram separadas por coletas semanais e armazenadas em frascos de vidro contendo etanol 70% para identificação posterior.

2.2.3 Identificação das espécies

A identificação específica de *Anastrepha* foi baseada nas fêmeas, principalmente no ápice do acúleo utilizando-se chaves de identificação (COSTA LIMA, 1934; NORRBOM, 1985; STEYSKAL, 1977b; STONE, 1942; ZUCCHI, 1978, 2000b). As fêmeas e machos de *C. capitata* foram identificados, pois apenas essa espécie de *Ceratitis* ocorre no Brasil.

Os espécimes *voucher* foram depositados na coleção do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

2.2.4 Ilustrações

Uma chave para identificação das espécies de *Anastrepha* registradas no Estado do Espírito Santo, incluindo as encontradas neste estudo, assim como, uma breve descrição das

novas espécies foram elaboradas. Os caracteres diagnósticos mais importantes foram ilustrados e a terminologia foi baseada em White et al. (1999).

As asas dos espécimens analisados foram montadas em glicerina entre lâmina e lamínula de vidro, após serem desidratadas e limpas em xilol. Asas, mesoescuto, mediotergito e abdome foram observados em estereomicroscópio e as imagens captadas por uma câmera digital Nikon® mod. Coolpix 5200. Posteriormente, as imagens foram transferidas a um computador. Os acúleos e os dentes dorsais da membrana eversível foram extrovertidos, lavados com detergente Veja® em uma lavadora por ultra-som Limp Sonic® por 15 minutos numa frequência de 38 kHz e enxaguados duas vezes com água destilada, em seguida foram mantidos em etanol puro e desidratados no ponto crítico Balzers® mod. CPD 030. Logo após esta operação, os acúleos foram montados sobre fita adesiva de dupla face colada em *stubs*, de modo que o eixo mais longo dos acúleos ficasse perpendicular em relação à superfície do *stub*. A base da membrana eversível foi colocada sobre o *stub*, de modo que os dentes dorsais ficassem expostos. Subseqüentemente foram metalizados no *sputtering* Balzers® mod. SCD 050 e fotografados em microscópio eletrônico de varredura Zeiss® mod. DSM 940.

2.2.5 Análise faunística

A análise da diversidade das espécies de moscas-das-frutas foi elaborada baseando-se em Silveira Neto et al. (1976) e Poole (1974).

Foram estimados os seguintes parâmetros: frequência, dominância (método de Sakagami & Laroca), abundância, constância, equitabilidade e diversidade (índice de Margalef). Esses índices foram calculados através do programa *Anafau* desenvolvido pelo Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Esalq, USP. Os critérios para as classes de frequência, dominância, abundância e constância foram:

- Frequência (proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra):

Super Freqüente (SF): frequência maior que o limite superior do IC a 1%

Muito Freqüente (MF): frequência maior que o limite superior do IC a 5%

Frequente (F): frequência situada dentro do IC a 5%

Pouco Frequente (PF): frequência menor que o limite inferior do IC a 5%

- Dominância (método de Sakagami & Laroca) (dominante é o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e muda-o de forma):

Super Dominante (SD): nº de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5%

Dominante (D): nº de indivíduos situado dentro do IC a 5%

Não Dominante (ND): nº de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 5%

- Abundância (refere-se ao número de indivíduos por unidade de superfície ou volume e varia no tempo e no espaço):

super abundante (sa): nº de indivíduos maior que o limite superior do IC a 1%

muito abundante (ma): nº de indivíduos situado entre os limites superiores do IC a 5 e a 1%

comum (c): nº de indivíduos situado dentro do IC a 5%

dispersa (d): nº de indivíduos situado entre os limites inferiores do IC a 5 e a 1%

rara (r): nº de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1%

- Constância (porcentagem de amostras em que uma determinada espécie esteve presente):

Constante (W): presente em mais de 50% das coletas

Acessória (Y): presente entre 25 a 50% das coletas

Acidental (Z): espécie presente em menos de 25% das coletas

Eqüitabilidade refere-se à maneira pela qual a abundância está distribuída entre as espécies de uma comunidade. Quando todas as espécies numa amostra são igualmente abundantes, o índice de eqüitabilidade deve assumir o valor máximo e decresce tendendo a zero à medida em que as abundâncias relativas das espécies divergirem desta igualdade. Riqueza (S) foi considerada como o número total de espécies observadas na comunidade. Índice de diversidade [Margalef (α)] refere-se à diversidade de espécies dentro de uma comunidade ou hábitat, e depende da riqueza de espécies e da abundância. A comparação entre os índices de Margalef das áreas preservadas e alteradas foi efetuada pela sobreposição dos intervalos de confiança.

2.2.6 Coleta de frutos

As coletas de frutos foram efetuadas na Reserva Natural da Vale do Rio Doce. No levantamento florístico, elaborado por botânicos da reserva, aproximadamente 3.560 espécies de plantas foram identificadas na RNVRD.

Os frutos de plantas nativas recém-caídos no solo ou diretamente da copa foram coletados semanalmente, de acordo com a época de frutificação de cada espécie, no período de fevereiro/2003 a março/2006. As amostras eram transportadas para o laboratório de Entomologia do Incaper/CRDR em Linhares, ES onde os frutos eram lavados e contados. A massa total da amostra era verificada e, em seguida, os frutos eram acondicionados em potes ou bandejas plásticas, contendo no fundo uma camada de areia autoclavada e peneirada para servir de substrato para empupação, cobertos por tecido do tipo filó para evitar reinfestação e devidamente etiquetados com o código da amostra. As informações correspondentes a esse código, tais como, data da coleta, identificação da planta, nome vernacular, número de frutos, massa total dos frutos amostrados, número de pupários obtidos e número de adultos obtidos, eram armazenadas em uma planilha. Após 10 a 15 dias, o substrato era peneirado para a coleta dos pupários, que eram contados e transferidos para pequenas caixas, contendo uma camada fina de areia umedecida, e mantidos em gaiolas para emergência dos adultos. Assim que os adultos emergiam, água e alimento eram fornecidos até que a coloração das asas tornasse definida, quando, então, eram mortos e preservados em etanol a 70% e enviados ao laboratório de Moscas-das-Frutas do IBUSP para identificação das espécies.

2.2.7 Identificação das plantas

As plantas amostradas foram identificadas por botânicos da RNVRD com exceção de *Psidium myrtoides*, identificada pelo prof. Dr. Marcos Sobral, Universidade Federal de Minas Gerais, e *Cathedra bahiensis*, pela Dra. Lúcia Rossi, Instituto de Botânica. Nas amostras em que foram obtidas moscas-das-frutas, as exsicatas foram depositadas no herbário da RNVRD. Os nomes não-científicos das plantas foram denominados nomes vernaculares, como sugerido por Frank (2001), uma vez que foram utilizados aqueles conhecidos apenas localmente.

2.2.8 Análise dos dados de plantas hospedeiras

Os índices de infestação foram calculados de duas formas: dividindo o total de pupários obtido numa amostra pelo número de frutos da amostra (pupários.fruto⁻¹) e dividindo o total de pupários pela massa (g) total dos frutos da amostra (pupários.g⁻¹). Foram considerados novos hospedeiros para *Anastrepha*, os hospedeiros que não constavam da lista de hospedeiros (*host plant database*) elaborada por Norrbom (2006c) e outras publicações posteriores, e para *C. capitata*, a revisão elaborada por Liquido; Barr; Cunningham (1998) e outras publicações posteriores.

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Levantamento das espécies de moscas-das-frutas

Foram examinadas 3.732 fêmeas de *Anastrepha* da RNVRD e 2.549 da FNG coletadas em armadilhas tipo McPhail de outubro/2001 a setembro/2006. Apenas na FNG foram capturados exemplares de *C. capitata* (seis fêmeas e oito machos). Foram identificadas 21 espécies de *Anastrepha* (*A. amita*, *A. antunesi*, *A. bahiensis*, *A. barbiellinii*, *A. bezzii*, *A. bondari*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. fumipennis*, *A. lanceola*, *A. leptozona*, *A. lutzi*, *A. minensis*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. quararibae*, *A. quiinae*, *A. sagittifera*, *A. serpentina*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *A. zernyi*) em sete grupos de espécies e *A. bondari* sem grupo definido, de acordo com a classificação em grupos de espécies proposta por Norrbom; Zucchi; Hernández-Ortiz (1999). Além disso, foram detectadas cinco espécies novas, neste trabalho denominadas *Anastrepha* n. sp. 2, *Anastrepha* n. sp. 3, *Anastrepha* n. sp. 4, *Anastrepha* n. sp. 5 e *Anastrepha* sp. 6. Os grupos *grandis*, *leptozona* e *serpentina* foram representados por apenas uma espécie, os grupos *dentata* e *pseudoparallela* por duas, o grupo *mucronota* por três e *fraterculus* foi o grupo mais representado com 11 espécies (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécies de moscas-das-frutas (as espécies de *Anastrepha* estão listadas por grupo) capturadas em armadilhas McPhail nas reservas da Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes). Linhares, ES, outubro/2001 a setembro/2006

Grupos	Espécies
<i>dentata</i>	<i>Anastrepha sagittifera</i> Zucchi <i>Anastrepha zernyi</i> Lima
<i>fraterculus</i>	<i>Anastrepha amita</i> Zucchi <i>Anastrepha antunesi</i> Lima <i>Anastrepha bahiensis</i> Lima <i>Anastrepha barbiellinii</i> Lima <i>Anastrepha distincta</i> Greene <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wied.) <i>Anastrepha minensis</i> Lima <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) <i>Anastrepha quiinae</i> Lima <i>Anastrepha sororcula</i> Zucchi <i>Anastrepha zenildae</i> Zucchi
<i>grandis</i>	<i>Anastrepha fumipennis</i> Lima
<i>leptozona</i>	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel
<i>mucronota</i>	<i>Anastrepha bezzi</i> Lima <i>Anastrepha lanceola</i> Stone <i>Anastrepha quararibae</i> Lima
<i>pseudoparallela</i>	<i>Anastrepha lutzi</i> Lima <i>Anastrepha pseudoparallela</i> (Loew)
<i>serpentina</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wied.)
<i>grupo indefinido</i>	<i>Anastrepha bondari</i> Lima
	<i>Anastrepha</i> n. sp. 2 <i>Anastrepha</i> n. sp. 3 <i>Anastrepha</i> n. sp. 4 <i>Anastrepha</i> n. sp. 5 <i>Anastrepha</i> n. sp. 6
	<i>Ceratitis capitata</i> (Wied.)

Dos pomares de papaia (fazendas Santa Terezinha, Romana e Macuco), foram examinadas 330 fêmeas de *Anastrepha* e 30 exemplares de *C. capitata* (28 fêmeas e 2 machos) coletados em armadilhas tipo McPhail de janeiro/2001 a dezembro/2005. Foram identificadas 11 espécies de *Anastrepha* (*A. bahiensis*, *A. barbiellinii*, *A. bondari*, *A. distincta*, *A. fraterculus*, *A.*

leptozona, *A. lutzi*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. pseudoparallela* e *A. zenildae*) em cinco grupos de espécies e *A. bondari* sem grupo definido, e duas espécies não-descritas, *Anastrepha* n. sp. 1 e *Anastrepha* n. sp. 2. Os grupos *leptozona*, *serpentina* e *spatulata* foram representados por apenas uma espécie, o grupo *pseudoparallela* por duas e *fraterculus* por 6 espécies (Tabela 2).

Tabela 2 – Espécies de moscas-das-frutas (as espécies de *Anastrepha* estão listadas por grupo) capturadas em armadilhas McPhail em pomares de papaia (fazendas Santa Terezinha, Romana e Lagoa do Macuco). Linhares, ES, janeiro/2001 – dezembro/2005

Grupos	Espécies
<i>fraterculus</i>	<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima
	<i>Anastrepha barbiellinii</i> Lima
	<i>Anastrepha distincta</i> Greene
	<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wied.)
	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)
	<i>Anastrepha zenildae</i> Zucchi
<i>leptozona</i>	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel
<i>pseudoparallela</i>	<i>Anastrepha lutzi</i> Lima
	<i>Anastrepha pseudoparallela</i> (Loew)
<i>serpentina</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wied.)
<i>spatulata</i>	<i>Anastrepha pickeli</i> Lima
<u>grupo indefinido</u>	<i>Anastrepha bondari</i> Lima
	<i>Anastrepha</i> n. sp. 1
	<i>Anastrepha</i> n. sp. 2
	<i>Ceratitis capitata</i> (Wied.)

Os levantamentos conduzidos no Estado do Espírito Santo têm revelado que a região apresenta alta riqueza de espécies de *Anastrepha*. Considerando-se as espécies detectadas neste estudo, 34 espécies válidas de *Anastrepha* são registradas no Estado. Trinta espécies haviam sido registradas em um levantamento de dez anos (URAMOTO; MARTINS, 2004), acrescidas de *A. amita*, *A. lutzi*, *A. minensis* e *A. sagittifera*, capturadas pela primeira vez no ES, além de seis espécies não-descritas. Essa riqueza de espécies é comparável àquelas encontradas nos Estados da Bahia e de São Paulo, ou seja, 31 e 35 espécies detectadas, respectivamente (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000; SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000).

A. fumipennis Lima é muito próxima de *A. bivittata* (Macquart), que foi descrita em 1843 e, segundo Bezzi, é possível que o holótipo esteja depositado no museu de Paris (STONE, 1942).

Na revisão do gênero *Anastrepha* esse autor não reconheceu *A. bivittata*, mencionando que essa espécie se assemelha a *A. atrigona* e *A. fumipennis*, diferindo destas pelo comprimento do acúleo e por ser uma espécie de tamanho menor. Salienta também que, apesar da descrição original e das figuras serem precárias, é provável que seja uma espécie válida. Na descrição original de *A. fumipennis*, Costa Lima (1934) comentou que esta espécie pode ser distinguida de *A. bivittata* por ser maior, pela área hialina da asa no final da nervura R_1 estendendo até a nervura R_{4+5} e pelo acúleo ser mais longo que o abdome. Norrbom (com. pes.) tem estudado essa questão e acredita que sem examinar o holótipo de *A. bivittata* será impossível elucidar o *status* taxonômico (sinônimos ou não) das duas espécies. Neste estudo *A. fumipennis* apresentou um polimorfismo acentuado nas manchas das asas, afetando especialmente o formato da área hialina no final da nervura R_1 e podendo ou não atingir a nervura R_{4+5} (Figura 5). Esse caráter, a qual se refere Costa Lima (1934) para separar as duas espécies, mostra que não é seguro para distingui-las, além do tamanho geral dos indivíduos capturados variarem.

Figura 5 – Variações nas manchas e no tamanho das asas de *A. fumipennis* Lima de exemplares coletados na Reserva Natural da Vale do Rio Doce. Linhares, ES

Nesse estudo, *A. fraterculus* apresentou variações na asa (coloração geral, extensão da área em que as faixas C e S se unem, faixa V com os ramos unidos ou não) e no ápice do acúleo (Figura 6), como observado em populações de outras regiões por vários autores (BEZZI, 1909,

STONE, 1942, ARAUJO, 1997). Recentemente, foram publicados estudos sobre a caracterização das espécies crípticas que compõem o complexo *fraterculus* (HÉRNANDEZ-ORTIZ et al., 2004, SELIVON; PERONDINI, 1998, SELIVON et al., 2004; SELIVON, PERONDINI; MORGANTE, 2005). No entanto, baseando-se apenas na análise morfológica não é possível definir a que espécie do complexo pertencem os indivíduos dessa população, uma vez que o polimorfismo observado pode ser somente uma variação intrapopulacional.

Figura 6 – Micrografias eletrônicas de varredura dos ápices dos acúleos e fotografias digitais das asas de exemplares de *A. fraterculus* coletados nas reservas da Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes). Linhares, ES

2.3.1.1 Chave de identificação das espécies de *Anastrepha*

Na chave de identificação foram contempladas todas as espécies coletadas no Estado do Espírito Santo, incluindo as capturadas em outros estudos. Nas figuras, estão representados os caracteres mais importantes para a identificação de cada espécie. Entretanto, para algumas espécies foram acrescentadas figuras de outros caracteres, que, embora não mencionados na chave, podem contribuir para melhor caracterização da espécie, como os denticulos da membrana eversível.

Figura 7 – Principais caracteres utilizados na chave de identificação

Chave ilustrada para a identificação de fêmeas das espécies de *Anastrepha* registradas no Estado do Espírito Santo

- 1) Asa com faixa costal estendendo-se por toda margem anterior, sem área hialina distinta no ápice da nervura R_1 2

- Asa com faixa costal não se estendendo por toda margem anterior, com distinta área hialina no ápice da nervura R_1 3

- 2) Nervura R_{2+3} sinuosa; mesonoto sem faixas negras; mediotergito totalmente amarelado *A. bezzi* Lima

Nervura R_{2+3} não sinuosa; mesonoto com faixas negras sublaterias; mediotergito com manchas laterais negras *A. grandis* (Macquart)

3) Acúleo com menos de 0,07 mm de largura 4

Acúleo com mais de 0,07 mm de largura 6

4) Acúleo com menos de 2,5 mm de comprimento; ápice do acúleo liso *A. montei* Lima

Acúleo com mais de 2,5 mm de comprimento; ápice do acúleo denteado 5

5) Faixa V apenas com o ramo proximal; ápice do acúleo sagitada (em forma de seta)
..... *A. sagittifera* Zucchi

Faixa V com os dois ramos; ápice do acúleo não sagitada *A. zernyi* Lima

6) Mesonoto e abdome escuros com faixas amareladas; faixa V com o ramo distal ausente *A. serpentina* (Wied.)

Mesonoto e abdome predominantemente amarelados 7

- 7) Asa com faixas marrom-escuras; porção basal da faixa S com reentrância triangular; acúleo com acentuada curvatura dorsal *A. furcata* Lima

Asa com faixas marrom-claras e/ou amareladas 8

- 8) Célula bm inteiramente escurecida; ápice do acúleo arredondado *A. fumipennis* Lima

Célula bm hialina 9

- 9) Mediotergito e/ou subescutelo sem manchas negras laterais10

Mediotergito e/ou subescutelo com manchas negras laterais 26

10) Asa com faixas C e S separadas 11

Asa com faixas C e S unidas ao nível da nervura R_{4+5} 17

11) Ápice do acúleo liso 12

 Ápice do acúleo denteado (às vezes com dentes inconspícuos) 13

12) Tórax com macroquetas amareladas *A. quararibae* Lima

Tórax com macroquetas negras *A. submunda* Lima

13) Acúleo maior que 4 mm 14

Acúleo menor que 4 mm 15

14) Ápice com dentes pequenos, estendendo-se até a proximidade da abertura da cloaca *A. consobrina* (Loew)

Ápice com dentes inconspícuos sobre 1/5 apical e com um intumescimento próximo à abertura cloacal *A. lanceola* Stone

- 15) Ápice da nervura M acentuadamente curvada atingindo a faixa S *A. leptozona* Hendel

- Ápice da nervura M levemente curvada não atingindo a faixa S 16

- 16) Ápice do acúleo com numerosos dentes que se estendem sobre mais da metade apical *A. dissimilis* Stone

Ápice do acúleo com dentes inconspícuos sobre menos da metade apical; comprimento do ápice aproximadamente $\frac{1}{4}$ do total do acúleo *A. minensis* Lima

17) Ápice do acúleo com intumescimento logo após a abertura da cloaca *A. tumida* Stone

Ápice do acúleo sem intumescimento 18

18) Ápice do acúleo com dentes, no mínimo, até a metade apical 19

Ápice do acúleo sem dentes ou com dentes sobre menos da metade apical 27

19) Ápice do acúleo com dentes estendendo-se até o nível da abertura da cloaca ou ultrapassando-a 20

Ápice do acúleo com dentes não se estendendo até o nível da abertura cloacal 24

20) Ápice do acúleo com mais de 2,4 mm, com aspecto de um triângulo *A. lutzii* Lima

Ápice do
acúleo

Denticulos

Ápice do acúleo com menos de 2,4 mm 21

21) Ápice do acúleo alargado na base *A. nascimentoi* Zucchi

Ápice do acúleo

Denticulos

Ápice do acúleo não alargado na base 22

22) Ápice do acúleo com constrição antes da serra *A. manihoti* Lima

Ápice do acúleo

Denticulos

Ápice do acúleo sem constrição antes da serra 23

- 23) Ápice do acúleo com os lados retos *A. pickeli* Lima

- Ápice do acúleo com a parte lateral voltada para cima *A. alveata* Stone

- 24) Acúleo com mais de 4,0 mm de comprimento *A. mixta* Zucchi
Acúleo com menos de 4,0 mm de comprimento 25

- 25) Ápice do acúleo com cerca de 5 dentes conspícuos *A. antunesi* Lima

Ápice do acúleo com numerosos dentes e alguns basais na parte interna à margem *A. pseudoparallela* (Loew)

26) Acúleo com 4,2 – 4,7 mm de comprimento, ápice liso *A. bondari* Lima

Acúleo com 2,0 – 2,5 mm de comprimento, ápice com dentes diminutos sobre 1/5 apical *A. barbiellinii* Lima

- 27) Ápice do acúleo liso *A. quiinae* Lima

- Ápice do acúleo denteado 28

- 28) Ápice do acúleo com dentes sobre menos da metade apical 29

- Ápice do acúleo com dentes, no mínimo, até a metade apical 31

- 29) Acúleo com mais de 2,0 mm de comprimento *A. distincta* Greene

- Acúleo com menos de 2,0 mm de comprimento 30

- 30) Ápice do acúleo com dentes salientes, com 0,28 mm de comprimento *A. bahiensis* Lima

Ápice do acúleo com dentes inconspícuos e arredondados, com 0,4 mm de comprimento *A. amita* Zucchi

- 31) Ápice do acúleo com distinta constrição antes da serra 32
 Ápice do acúleo com constrição moderada antes da serra 33
- 32) Ápice do acúleo com 0,25 – 0,27 mm de comprimento, faixa V da asa variável, mas, geralmente, completa *A. fraterculus* (Wied.)

Ápice do acúleo com 0,17 – 0,19 mm de comprimento, coloração geral mais clara, faixa V incompleta *A. sororcula* Zucchi

33) Ápice do acúleo com aproximadamente 0,20 mm de comprimento ... *A. obliqua* (Macquart)

Ápice do acúleo com 0,27 – 0,30 mm de comprimento *A. zenildae* Zucchi

2.3.1.2 Descrições das novas espécies

Anastrepha n. sp. 1

Descrição

Coloração geral amarela a marrom-clara. Macroquetas douradas.

Cabeça: Castanho-clara, enegrecida somente no tubérculo ocelar. Carena facial côncava, em perfil. Comumente 4 cerdas frontais, variando entre 4 – 6 de cada lado; 2 cerdas orbitais desenvolvidas, sendo a posterior pouco menor. Cerdas ocelares douradas, diminutas e muito finas (ausente em um exemplar).

Tórax: Tegumento, de modo geral, castanho-claro, microtrícico (microtríquias douradas), inclusive o lobo pós-pronotal e o escutelo. Macroquetas douradas a marrom-claras. Escuto marrom-escuro com faixa sublateral pós-sutural esbranquiçada. O escutelo e o lobo pós-pronotal também esbranquiçados. Escuto totalmente microtrícico (microtríquias douradas) e cerdas douradas. Mesonoto 3,1 – 3,5 mm de comprimento. Subescutelo e mediotergito totalmente amarelados. Cerdas catépisternas diminutas, muito delgadas e amareladas.

Asa: Comprimento 7,2 – 8,9 mm, largura 3,0 – 3,6 mm. Nervura transversal DM-Cu 1,2 – 1,5 mm. Nervuras marrom-escuras. Nervura M curvada no ápice, porém não atinge o ramo apical anterior da faixa S. Microtrícica (microtríquias castanhas) exceto nas células bm, bcu e br e na álula. Todas as faixas alares amareladas com manchas marrom-escuras. Pterostigma marrom-escuro. Faixa C fortemente unida à faixa S no nível da nervura R_{4+5} . Faixa V completa e separada da faixa S; vértice da faixa V largo, ocupando a distância entre as nervuras R_{4+5} e M.

Abdome: Castanho-claro, microtrícico (microquetas douradas). Tergitos totalmente unicolores.

Terminália feminina: Oviscapo 4,0 – 4,5 mm de comprimento, totalmente microtrícico (microtríquias marrom-escuras). Espiráculo a 0,8 – 0,9 mm da base. Membrana eversível com numerosos denticulos, finos e longos, formando no conjunto um padrão trapezoidal. Acúleo 4,0 – 4,4 mm de comprimento. Ápice 0,32 – 0,36 mm de comprimento, com numerosos dentes diminutos (quase imperceptíveis) em mais da metade apical, base do ápice não alargada, com constrição antes dos dentes. A parte denteada afunila acentuadamente terminando num ápice pontiagudo.

Discussão: Esta espécie possui o ápice do acúleo longo e com numerosos dentes em mais da metade apical, uma das características apresentadas pelas espécies do grupo *pseudoparallela* (NORRBOM; ZUCCHI; HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999). Os denticulos da membrana eversível são longos e numerosos como em *A. consobrina* (Loew) (grupo *pseudoparallela*), entretanto difere desta pelo aspecto do conjunto dos denticulos, ou seja, triangular em *A. consobrina* e trapezoidal nesta espécie. Além disso, o ápice do acúleo é mais estreito, basalmente à parte denteada há uma constrição e os dentes são muito menores do que os de *A. consobrina*.

Espécimens examinados: Holótipo: ♀, BRASIL: Espírito Santo: Linhares, pomar de papaia, armadilha McPhail, 19.IX.2001, D. S. Martins. Parátipos: BRASIL: Espírito Santo: Linhares, pomar de papaia, armadilha McPhail, 1♀, 12.IX.2000, D. S. Martins. Idem, 1♀, 20.VI.2001, D. S. Martins. Idem, 1♀, 11.IV.2001, D. S. Martins. Idem, 1♀, 12.IX.2001, D. S. Martins. Idem, 1♀, 15.VIII.2001, D. S. Martins. Idem, 1♀, 15.VIII.2002, D. S. Martins. Idem, 1♀, 18.VII.2003, D. S. Martins.

Hospedeiro: Desconhecido.

Figura 8 – *Anastrepha* n. sp. 1. Fotografias digitais da asa e do mesonoto e micrografia eletrônica de varredura do ápice do acúleo e dos denticulos da membrana eversível

***Anastrepha* n. sp. 2**

Descrição

Coloração geral marron-clara sem manchas. Macroquetas negras.

Cabeça: Marrom-clara, enegrecida somente no tubérculo ocelar. Carena facial côncava, em perfil. Comumente 3 cerdas frontais, variando entre 3 – 4 de cada lado; 2 cerdas orbitais desenvolvidas, sendo a posterior pouco menor. Cerdas ocelares negras, diminutas e muito finas. Macroquetas negras.

Tórax: A maior parte do tegumento amarelado a marrom-claro. Escuto marrom-escuro com a faixa sublateral pós-sutural e a faixa sobre a sutura transversa esbranquiçadas; lobo pós-pronotal e o escutelo também esbranquiçados. Escuto totalmente microtrícico (microtríquias douradas), inclusive o lobo pós-pronotal e o escutelo, sobre os quais algumas microtríquias negras se misturam às douradas. Macroquetas negras. Mesonoto 3,7 – 4,3 mm de comprimento. Cerdas catepisternal diminuta, muito delgada e marron-clara. Subescutelo e mediotergito totalmente amarelados.

Asa: Comprimento 8,9 – 9,7 mm, largura 3,3 – 3,9 mm. Nervura transversal DM-Cu 1,3 – 1,4 mm. Nervuras marron-escuras. Nervura R_{2+3} levemente sinuosa. Nervura M acentuadamente curvada no ápice, atingindo o ramo apical anterior da faixa S. Microtrícica (microtríquias marron-escuras), exceto as células bm, bmcu e a parte basal da célula br. Todas as faixas alares amareladas com manchas marron-escuras. Pterostigma marron-escuro. Faixas da asa bem separadas ao longo da nervura R_{4+5} .

Abdome: Marrom-claro. Tergitos unicolores, abundantemente microtrícico (microtríquias negras).

Terminália feminina: Oviscapo 4,7 – 5,7 mm de comprimento. Espiráculo a 1,2 – 1,4 mm da base. Membrana eversível com aproximadamente 40 denticulos em forma de ganchos. Acúleo 4,5 – 5,5 mm de comprimento. Ápice mediu 0,3 mm de comprimento em todos os exemplares examinados, sem dentes, afilando suavemente e terminando numa ponta arredondada. Abertura da cloaca com tufo de cerdas longas.

Discussão: As faixas alares bem separadas ao longo da nervura R_{4+5} e a tendência da nervura R_{2+3} sinuosa são algumas das características do grupo *mucronota* (NORRBOM; ZUCCHI;

HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999) Esses caracteres são observados nesta espécie, sugerindo que possivelmente poderia pertencer ao grupo. É uma espécie muito similar a *A. kuhlmanni* Lima, uma espécie do grupo *mucronota*, entretanto, de acordo com as figuras da descrição original de Lima (1934), o ápice da nervura M não é acentuadamente curvado para atingir a faixa S e o comprimento do ápice é menor (menos de 0,2 mm). Segundo Steyskal (1997), em sua chave ilustrada, os denticulos da membrana eversível são delgados, formando um conjunto fechado; nesta espécie, são em forma de gancho e não constituem um conjunto fechado, entretanto, a comparação deste caráter é discutível, uma vez que não há ilustração dos denticulos nos trabalhos desses dois autores.

Espécimens examinados: Holótipo: ♀, BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 20.IV.2004, D. S. Martins. Parátipos: BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 1♀, 12.XI.2002, D. S. Martins. Idem, 1♀, 26.VIII.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 26.VIII.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 19.X.2004, D. S. Martins. Idem, 1♀, 8.II.2005, D. S. Martins. Idem, 1♀, 4.II.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 14.I.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 12.VIII.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 31.XII.2002, D. S. Martins.

Hospedeiro: Desconhecido.

Figura 9 – *Anastrepha* n. sp. 2. Fotografias digitais da asa, do mesonoto e tergitos e micrografia eletrônica de varredura do ápice do acúleo e dos dentículos da membrana eversível

***Anastrepha* n. sp. 3**

Descrição

Coloração geral amarela a marrom-clara. Macroquetas negras.

Cabeça: Marrom-clara, enegrecida somente no tubérculo ocelar. Carena facial côncava, em perfil. Comumente 4 cerdas frontais, variando entre 4 – 6 de cada lado; 2 cerdas orbitais desenvolvidas, sendo a posterior pouco menor. Cerdas ocelares ausentes em todos os exemplares examinados. Macroquetas negras.

Tórax: A maior parte do tegumento amarelado a marrom-claro, microtrícico (microtríquias douradas), inclusive o lobo pós-pronotal e o escutelo. Escuto marrom-escuro com a faixa sobre a sutura transversa e a sublateral pós-sutural esbranquiçadas. Há também uma faixa clara e estreita na região mediana do escuto, cuja parte posterior expande-se lateralmente entre as cerdas acrosticais, terminando numa forma arredondada. Macroquetas negras. Mesonoto 3,1 – 3,9 mm de comprimento. Cerdas catepisternal diminuta, muito delgada e negra. Subescutelo e mediotergito totalmente amarelados.

Asa: Comprimento 7,1 – 9,4 mm, largura 3,2 – 3,9 mm. Nervura transversal DM-Cu 1,2 - 1,5 mm. Nervuras marron-escuras. Nervura M com uma curvatura acentuada no ápice, porém não atinge a faixa S. Totalmente microtrícica (microtríquias marron-escuras). Todas as faixas alares amareladas com manchas marron-escuras. Pterostigma marron-escuro. Faixa C unida à faixa S e esta unida à faixa V ao longo da nervura R₄₊₅.

Abdome: Marrom-claro. Tergitos sem faixas, microtrícico (microtríquias douradas).

Terminália feminina: Oviscapo 4,3 – 5,8 mm de comprimento, microtrícico (microtríquias marron-escuras). Espiráculo a 1,2 – 1,5 mm da base. Membrana eversível com dentículos em forma de gancho, formando no conjunto um padrão retangular. Acúleo 4,3 – 5,3 mm de comprimento. Ápice 0,26 – 0,36 mm de comprimento, com numerosos dentes bem evidentes em aproximadamente 80% do ápice, a base é alargada afunilamento gradualmente em direção apical, dando à parte denteada uma forma sagitada.

Discussão: O ápice do acúleo desta espécie assemelha-se ao de *A. pallidipennis* Greene, atualmente enquadrada no grupo *pseudoparallela* (NORRBOM; ZUCCHI; HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999), entretanto, apresenta diferenças nos seguintes caracteres: a carena facial não é

desenvolvida (perfil côncavo); os comprimentos do acúleo e do ápice são menores e o espiráculo não está localizado próximo da base, como nas espécies do complexo *pallidipennis*.

Espécimens examinados: Holótipo: ♀, BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 5.X.2004, D. S. Martins. Parátipos: BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 1♀, 10.X.2001, D. S. Martins. Idem, 2♀, 30.X.2001, D. S. Martins. Idem, 2♀, 8.X.2002, D. S. Martins. Idem, 1♀, 6.V.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 30.XII.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 25.X.2005, D. S. Martins.

Hospedeiro: Desconhecido.

Figura 10 – *Anastrepha* n. sp. 3. Fotografias digitais da asa e do mesonoto e micrografia eletrônica de varredura do ápice do acúleo e dos dentículos da membrana eversível

***Anastrepha* n. sp. 4**

Descrição

Coloração geral amarela a marrom-clara. Macroquetas negras.

Cabeça: Marrom-clara, enegrecida somente no tubérculo ocelar. Carena facial côncava, em perfil. Comumente 5 cerdas frontais, variando entre 3 – 6 de cada lado; 2 cerdas orbitais desenvolvidas, sendo a posterior pouco menor. Cerdas ocelares castanho-escuras, diminutas e finas.

Tórax: Tegumento, de modo geral, amarelado a castanho-escuro. Microtrícico (microtríquias castanho-claras), inclusive o lobo pós-pronotal e o escutelo. Macroquetas negras. Escuto castanho-escuro com a faixa sublateral pós-sutural e a faixa sobre a sutura transversa esbranquiçados. Lobo pós-pronotal e o escutelo esbranquiçados. Uma mancha arredondada, marron-escura na porção mediana da sutura escuto-escutelar. Mesonoto 2,9 – 3,7 mm de comprimento. Cerdas catepisternal diminuta, muito delgada e marrom-clara. Subescutelo e mediotergito totalmente amarelados.

Asa: Comprimento 7,1 – 8,4 mm, largura 3,3 – 3,7 mm. Nervura transversal DM-Cu 1,2 – 1,4 mm. Nervuras marrom-escuras. Nervura M levemente curvada no ápice. Totalmente microtrícica (microtríquias marrom-escuras). Todas as faixas alares amareladas com manchas marron-escuras. Pterostigma marron-escuro. Parte basal do ramo subapical da faixa S com reentrância triangular. Faixa C unida à faixa S e esta fortemente conectada à V ao longo da nervura R_{4+5} . Vértice da faixa V largo, ocupando toda a distância entre as nervuras R_{4+5} e M.

Abdome: Marrom-claro. Tergitos sem faixas, microtrícico (microtríquias marrom-claras).

Terminália feminina: Oviscapo 2,8 – 3,8 mm de comprimento, totalmente microtrícico (microtríquias negras). Espiráculo a 0,9 – 1,1 mm da base. Membrana eversível com aproximadamente 40 dentículos em forma de ganchos. Acúleo 2,6 – 3,2 mm de comprimento. Ápice muito curto, 0,08 mm de comprimento (em todos os exemplares). Dentes laterais sobre aproximadamente 85% do ápice e leve constrição próximo à base da área denteada, que se, estreita abruptamente formando um triângulo de base larga.

Discussão: Algumas características desta espécie assemelham-se às espécies do grupo *pseudoparallela*, tais como, dentes sobre mais da metade do ápice do acúleo e formato dos

denticulos da membrana eversível. No entanto, o comprimento do ápice desta nova espécie (menos de 0,1 mm) difere radicalmente das espécies desse grupo. Essa característica que pode distingui-la facilmente de todas as outras espécies do gênero, pois poucas espécies de *Anastrepha* apresentam o ápice do acúleo menor que 0,1 mm de comprimento.

Espécimens examinados: Holótipo: ♀, BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 6.IX.2005, D. S. Martins. Parátipos: BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 1♀, 19.VIII.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 4.XII.2001, D. S. Martins. Idem, 2♀, 7.I.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 7.V.2002, D. S. Martins. Idem, 1♀, 25.III.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 25.VII.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 14.X.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 2.XII.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 12.X.2004, D. S. Martins. Idem, 1♀, 8.II.2005, D. S. Martins. Idem, 1♀, 1.III.2005, D. S. Martins.

Hospedeiro: Desconhecido.

Figura 11 – *Anastrepha* n. sp. 4. Fotografias digitais da asa e do mesonoto e micrografia eletrônica de varredura do ápice do acúleo e dos dentículos da membrana eversível

***Anastrepha* n. sp. 5**

Descrição

Coloração geral amarelada. Macroquetas douradas a marrom-escuras.

Cabeça: Amarelada, enegrecida somente no tubérculo ocelar. Carena facial côncava, em perfil. Comumente 4 cerdas frontais, variando entre 4 – 5 de cada lado; 2 cerdas orbitais desenvolvidas, sendo a posterior pouco menor. Cerdas ocelares diminutas marrom-escuras.

Tórax: Amarelado a castanho, microtrícico (microtríquias douradas), inclusive o lobo pós-pronotal e o escutelo. Escuto marrom-claro com a faixa sublateral postsutural e a faixa sobre a sutura transversa esbranquiçadas. Uma faixa clara e estreita na região mediana do escuto, cuja parte posterior expande-se lateralmente entre as cerdas acrosticais e dorso-centrais em forma arredondada. O lobo pós-pronotal e o escutelo esbranquiçados. Macroquetas douradas. Mesonoto 2,5 – 3,1 mm de comprimento. Cerdas catépisternas quando presentes, diminutas, muito delgadas e douradas. Subescutelo totalmente amarelado e o mediotergito com faixas laterais estreitas.

Asa: Comprimento 5,2 – 6,1 mm, largura 2,4 – 2,9 mm. Nervura transversal DM-Cu 0,85 - 1,05 mm. Totalmente microtrícica (microtríquias castanho-escuras). Nervuras marrom-escuras. Nervura M com leve curvatura no ápice, não atingindo a faixa S. A maior parte das faixas alares amareladas com algumas áreas marrom-escuras. Pterostigma marrom-claro. Faixa C unida à faixa S e esta unida à faixa V ao longo da nervura R₄₊₅. O ramo apical posterior da faixa V estreito, levemente curvado e marrom-escuro. A área de união dos ramos da faixa V estreita, ocupando menos da metade da distância entre as nervuras R₄₊₅ e M.

Abdome: Marrom-claro. Tergitos sem faixas, microtrícico (microtríquias douradas).

Terminália feminina: Ovísculo 1,6 – 1,9 mm de comprimento, totalmente microtrícico (microtríquias marrom-escuras). Espiráculo a 0,55 – 0,65 mm da base. Membrana eversível com menos de 30 dentículos pequenos. Acúleo 1,6 – 1,8 mm de comprimento e 0,08 mm de largura. Ápice 0,2 mm de comprimento, com dentes irregulares sobre a metade apical, sem constrição, ou seja, a largura é igual em todo o acúleo, afinando, gradualmente em direção apical, somente na parte denteada.

Discussão: Esta espécie apresenta algumas das características do grupo *fraterculus*, como o mediotergito com faixa lateral escura, mas sem outras manchas escuras no corpo, e o ápice do

acúleo denteado (NORRBOM; ZUCCHI; HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999). O ápice do acúleo assemelha-se ao de *A. obliqua* (Macquart), entretanto, não apresenta constrição, mesmo moderada, próximo à base da parte denteada, a largura do acúleo é pouco menor e os dentes menos proeminentes. Além disso, a faixa V da asa é completa e unida à faixa S nesta espécie e em *A. obliqua* é incompleta (os ramos separados) e totalmente separada da S.

Espécimens examinados: Holótipo: ♀, BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 12.X.2004, D. S. Martins. Parátipos: BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 1♀, 11.XI.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 18.XI.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 25.XI.2003, D. S. Martins. Idem, 1♀, 23.XII.2003, D. S. Martins.

Hospedeiro: Desconhecido.

Figura 12 – *Anastrepha* n. sp. 5. Fotografias digitais da asa, do mesonoto e do mediotergito e micrografia eletrônica de varredura do ápice do acúleo e dos dentículos da membrana eversível

***Anastrepha* sp. 6**

Descrição

Coloração geral amarelada a marron-clara. Macroquetas de coloração cúprea.

Cabeça: Marrom-clara, enegrecida somente no tubérculo ocelar. Carena facial côncava, em perfil. Comumente 4 cerdas frontais, variando entre 4 – 5 de cada lado; 2 cerdas orbitais desenvolvidas, sendo a posterior sensivelmente menor. Cerdas ocelares ausentes em todos os exemplares examinados. Cerdas de coloração cúprea.

Tórax: A maior parte do tegumento amarelado a marrom-claro. Escuto totalmente marrom; lobo pós-pronotal e o escutelo esbranquiçados. Escuto abundantemente microtricoso (microtríquias douradas), inclusive o lobo pós-pronotal e o escutelo. Cerdas de coloração cúprea. Mesonoto 3,4 – 3,6 mm de comprimento. Cerda catepisternal muito delgada e dourada. Subescutelo e mediotergito totalmente amarelados.

Asa: Comprimento 7,8 – 8,0 mm, largura 3,2 – 3,5 mm. Nervura transversal DM-Cu 1,2 – 1,3 mm. Nervuras marron-escuras. Nervura M não atinge o ramo apical anterior da faixa S. Microtricosa (microtríquias marrom-escuras), exceto a célula bm, a parte basal da célula br e a álula. Todas as faixas alares amareladas com manchas marron-escuras. Pterostigma marron-claro. Faixa C unida à faixa S e esta conectada à V ao longo da nervura R₄₊₅.

Abdome: Marrom-claro. Tergitos unicolores, abundantemente microtricoso (microtríquias douradas).

Terminália feminina: Oviscapo 2,5 – 2,6 mm de comprimento, microtricoso (microtríquias marrom-escuras) e com leve constrição na porção mediana. Espiráculo a 0,5 – 0,6 mm da base. Membrana eversível com os denticulos pequenos e numerosos em forma de espículas concentradas na parte apical.

Discussão: Esta espécie apresenta muitas das características do grupo *dentata* (NORRBOM; ZUCCHI; HÉRNANDEZ-ORTIZ, 1999), tais como, acúleo fino (menor que 0,04 mm de largura) e denticulos da membrana eversível na forma de espículas situados na parte apical. Não foi possível a identificação porque os espécimens estavam com o ápice do acúleo danificado. Portanto, foi considerada apenas espécie indeterminada. É possível que seja uma espécie nova, pelo padrão das manchas alares, comprimento do oviscapo e ausência de manchas negras no

mesonoto, entretanto, essa confirmação somente será possível se foram capturados exemplares com o acúleo completo.

Espécimens examinados: BRASIL: Espírito Santo: Linhares, Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce), armadilha McPhail, 1♀, 29.I.2002, D. S. Martins. Idem, 1♀, 1.X.2002, D. S. Martins. Idem, 1♀, 7.III.2006, D. S. Martins.

Hospedeiro: Desconhecido.

Figura 13 – *Anastrepha* sp. 6. Fotografias digitais da asa, do mesonoto, da cabeça, do oviscapo e dos dentículos da membrana eversível

2.3.2 Moscas-das-frutas em áreas com vegetação preservada e em áreas alteradas

2.3.2.1 Diferenças entre os habitats

2.3.2.1.1 Diversidade de espécies

Apenas as populações de espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* foram analisadas, uma vez que foram os táxons mais abundantes na comunidade de moscas-das-frutas capturadas e pela importância econômica que representam.

Nos remanescentes da Mata Atlântica, Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes, foram capturadas 6.281 fêmeas de *Anastrepha* e seis de *Ceratitis capitata*. Vinte e duas espécies de *Anastrepha* foram identificadas, além de cinco espécies não-descritas. Nos pomares comerciais de papaia, 330 fêmeas de *Anastrepha* e 28 de *Ceratitis capitata* foram capturadas e, dentre as 27 espécies de *Anastrepha* detectadas na mata, apenas 12 ocorreram nessas áreas, ou seja, 15 (> 50%) foram exclusivas da mata (habitat preservado), enquanto nos pomares (habitat alterado) apenas duas espécies foram exclusivas, *A. pickeli* e *Anastrepha* sp. 1 (Tabela 3). Resultados similares, ou seja, alta riqueza de espécies foram verificados em estudos conduzidos em florestas tropicais (COPELAND et al., 2005; DREW; RAGHU, 2000; FLETCHER, 1998; NOVOTNY et al., 2005; ZALUCKI; DREW; HOOPER, 1984).

Entre as 15 espécies detectadas exclusivamente nas reservas, 13 (*A. amita*, *A. bezzii*, *A. fumipennis*, *A. lanceola*, *A. quararibae*, *A. quiinae*, *A. sagittifera*, *A. zernyi* e as 5 espécies novas) são monófagas ou oligófagas ou não se conhece o hospedeiro (NOORBOM, 2006c), provavelmente por serem espécies especialistas, diminuindo a probabilidade de se descobrir a planta hospedeira. É possível que pela alta especificidade que essas espécies de *Anastrepha* apresentam com as plantas hospedeiras, muitas delas exclusivas da floresta tropical, tendam a permanecer no habitat onde encontram abrigo e alimento. A distribuição espacial de moscas-das-frutas é influenciada pela disponibilidade e distribuição de suas plantas hospedeiras (ZALUCKI; DREW; HOOPER, 1984). Em florestas tropicais preservados como nas reservas em Chiapas e em Veracruz, México, foi verificada uma proporção maior de espécies monófagas e oligófagas que polífagas, um padrão geral para as espécies de *Anastrepha* (ALUJA et al., 2003; HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993) e em insetos herbívoros em geral (JAENIKE,

1990). Aluja et al. (2003) consideraram que ocorra alta especificidade de tefritídeos em ambientes tropicais preservados, devido à intensa coevolução com seus hospedeiros, como a hipótese levantada por Janzen (1970) para outros herbívoros. Como resultado, espécies especialistas podem desenvolver mecanismos mais refinados em relação aos hospedeiros que as espécies generalistas. As espécies monófagas parecem ter desenvolvido estratégias que permitem sua sobrevivência até a próxima frutificação de seus hospedeiros (ALUJA et al., 2003).

Com relação a *A. pickeli* ter ocorrido somente no pomar, é possível também que esteja relacionada com a distribuição do hospedeiro, uma vez que a larva apresenta alta especificidade com a planta hospedeira, infestando sementes de *Manihot esculenta* (mandioca), uma planta largamente cultivada. Assim, essa espécie de mosca estaria adaptada ao agroecossistema, onde encontra disponibilidade de alimento.

2.3.2.1.2 Outros parâmetros

A. fraterculus apresentou uma abundância expressiva, com mais de 50% das fêmeas capturadas em ambos hábitats (Figuras 14 e 15). Em decorrência de sua natureza polífaga, infesta hospedeiros nativos e exóticos, durante todo o ano.

Na mata, as espécies com os maiores valores de frequência foram: *A. fraterculus* (52,62%), *A. obliqua* (20,18%), *A. bahiensis* (9,73%), *Anastrepha*. sp. 2 (6,38%) e *A. antunesi* (4,10%). Essas espécies foram classificadas como super-dominantes, super-abundantes, super-freqüentes e constantes. As demais espécies apresentaram frequências menores que 2% e foram classificadas em outras categorias, com exceção do parâmetro constância, em que outras dez espécies também foram constantes (Tabelas 4 e 5).

No pomar, *A. fraterculus* (56,42%) foi a espécie que apresentou o maior valor de frequência e a única classificada como super-dominante, super-abundante e super-freqüente. As outras 14 espécies foram classificadas em outras categorias quanto a frequência, dominância e abundância. Com relação à constância, oito espécies foram constantes, duas acessórias e cinco acidentais (Tabelas 4 e 5).

O fato de apenas uma espécie ser considerada super-dominante no pomar de papaia, corrobora dados de outros levantamentos realizados em pomares comerciais, em que apenas uma ou duas espécies foram dominantes (ALUJA et al., 1996; CANAL; ALVARENGA; ZUCCHI,

1998; CELEDONIO-HURTADO; ALUJA; LIEDO, 1995; KOVALESKI, 1997; MALO; BAKER; VALENZUELA, 1987; NASCIMENTO et al., 1993). O resultado obtido na mata, em que cinco espécies foram consideradas super-dominantes, revelou um padrão de abundância diferente do encontrado, geralmente, em agroecossistemas.

Tabela 3 – Total de espécies de *Anastrepha* (fêmeas) e de *C. capitata* (machos e fêmeas) capturadas nas reservas da Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes) e em pomares de papaia. Linhares, ES

Espécies de <i>Anastrepha</i>	Mata (área preservada)					Pomar (área alterada)				
	1	2	3	4	5	1a	2a	3a	4a	5a
A. amita Zucchi	6	1	0	0	0	-	-	-	-	-
A. antunesi Lima	1	239	8	10	0	-	-	-	-	-
<i>A. bahiensis</i> Lima	4	57	508	33	10	2	0	8	1	1
<i>A. barbiellinii</i> Lima	0	16	40	0	0	1	1	0	0	0
A. bezzi Lima	0	11	10	16	1	-	-	-	-	-
<i>A. bondari</i> Lima	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>A. distincta</i> Greene	7	1	1	18	1	6	1	1	1	4
<i>A. fraterculus</i> (Wied.)	154	567	2119	332	136	72	12	56	50	12
A. fumipennis Lima	2	15	7	45	15	-	-	-	-	-
A. lanceola Stone	0	0	0	3	11	-	-	-	-	-
<i>A. leptozona</i> Hendel	0	2	6	0	0	0	0	1	0	0
<i>A. lutzi</i> Lima	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
A. minensis Lima	2	0	5	0	0	-	-	-	-	-
<i>A. obliqua</i> (Macquart)	19	741	285	183	41	11	2	5	2	4
A. pickeli Lima	-	-	-	-	-	28	8	6	2	5
<i>A. pseudoparallela</i> (Loew)	3	4	5	4	2	0	2	0	4	0
A. quararibae Lima	3	0	0	0	0	-	-	-	-	-
A. quinae Lima	1	0	2	0	0	-	-	-	-	-
A. sagittifera Zucchi	0	0	1	1	1	-	-	-	-	-
<i>A. serpentina</i> (Wied.)	2	22	29	51	3	3	0	2	1	0
A. sororcula Zucchi	1	1	17	0	1	-	-	-	-	-
<i>A. zenildae</i> Zucchi	1	0	0	2	0	2	0	3	0	2
A. zernyi Lima	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-
Anastrepha sp. 1	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0
Anastrepha sp. 2	2	222	35	19	123	0	0	5	0	0
Anastrepha sp. 3	2	3	1	1	2	-	-	-	-	-
Anastrepha sp. 4	1	6	2	4	0	-	-	-	-	-
Anastrepha sp. 5	0	0	4	1	0	-	-	-	-	-
Anastrepha sp. 6	1	1	0	0	1	-	-	-	-	-
Total	212	1911	3086	723	349	126	26	88	62	28
<i>Ceratitis capitata</i> (Wied.) ♀	0	4	0	2	0	5	5	13	2	3
♂	0	0	0	8	0	0	0	2	0	0

Espécies em negrito: exclusivas da mata; Espécies em vermelho: exclusivas do pomar; 1: Out/01 - Set/02; 2: Out/02 - Set/03; 3: Out/03 - Set/04; 4: Out/04 - Set/05; 5: Out/05 - Set/06; 1a: 2001; 2a: 2002; 3a: 2003; 4a: 2004; 5a: 2005; -: não-detectada.

Figura 14 – Total (fêmeas) de *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. bahiensis*, *Anastrepha* sp. 2, *A. antunesi* e de outras 23 espécies capturadas em armadilhas tipo McPhail na Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes. Linhares, ES, 2001 – 2006

Figura 15 – Total (fêmeas) de 15 espécies capturadas em armadilhas tipo McPhail em pomares de papaia. Linhares, ES, 2001 – 2005

Considerando-se as quatro espécies de *Anastrepha* classificadas como super-dominantes na mata, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. bahiensis* e *Anastrepha* sp. 2 (*A. antunesi* não foi analisada porque não ocorreu no pomar) e a população de *C. capitata*, capturadas ao longo de todo o período da amostragem, os tamanhos das populações foram visivelmente diferentes nos dois ambientes, sendo maiores na mata que nos pomares, com exceção da população de *C. capitata*. Apenas 14 adultos (6 ♀ e 8 ♂) dessa espécie foram detectados na mata, tendo sido capturados somente na FNG (nenhum exemplar de *C. capitata* foi registrado na RNVRD), enquanto no pomar 30 (28 ♀ e 2 ♂) foram capturados (Figura 16). *C. capitata* infesta frutos de mais de 350 espécies de plantas (LIQUIDO; BARR; CUNNINGHAM, 1998), preferencialmente de plantas introduzidas (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; OVRUSKI; SCHLISERMAN; ALUJA, 2003; SEGURA et al., 2006), fato que poderia explicar a sua baixa presença em habitat com vegetação nativa. Considerando-se apenas as fêmeas das espécies capturadas no pomar, *C. capitata* foi classificada como dominante, muito abundante, muito freqüente e constante, enquanto na mata foi não-dominante, dispersa, pouco freqüente e acessória (Tabela 4).

O índice de Equitabilidade foi maior no pomar (0,5828) que na mata (0,4647) revelando que no pomar a abundância está mais uniformemente distribuída entre as espécies.

Tabela 4 – Índices faunísticos das espécies de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas McPhail em dois habitats. Linhares, ES, 2001 – 2006

Espécies de moscas-das-frutas	Frequência				Dominância		Abundância		Constância	
	(%)		(Categorias)		Mata	Pomar	Mata	Pomar	Mata	Pomar
	Mata	Pomar	Mata	Pomar						
<i>A. amita</i>	0,11	-	PF	-	ND	-	d	-	Y	-
<i>A. antunesi</i>	4,10	-	SF	-	SD	-	sa	-	W	-
<i>A. bahiensis</i>	9,73	3,35	SF	F	SD	D	sa	c	W	W
<i>A. barbiellini</i>	0,89	0,56	MF	PF	D	ND	ma	d	Y	Y
<i>A. bezzi</i>	0,60	-	MF	-	D	-	ma	-	W	-
<i>A. bondari</i>	0,02	0,28	PF	PF	ND	ND	r	r	Z	Z
<i>A. distincta</i>	0,45	3,63	F	F	D	D	c	c	W	W
<i>A. fraterculus</i>	52,62	56,42	SF	SF	SD	SD	sa	sa	W	W
<i>A. fumipennis</i>	1,34	-	MF	-	D	-	ma	-	W	-
<i>A. lanceola</i>	0,22	-	F	-	ND	-	c	-	Y	-
<i>A. leptozona</i>	0,13	0,28	F	PF	ND	ND	c	r	Y	Z
<i>A. lutzi</i>	0,03	0,28	PF	PF	ND	ND	r	r	Z	Z
<i>A. minensis</i>	0,11	-	PF	-	ND	-	d	-	Y	-
<i>A. obliqua</i>	20,18	6,70	SF	MF	SD	D	sa	ma	W	W
<i>A. pickeli</i>	-	13,69	-	MF	-	D	-	ma	-	W
<i>A. pseudoparallela</i>	0,29	1,68	F	F	ND	ND	c	c	W	Y
<i>A. quararibae</i>	0,05	-	PF	-	ND	-	r	-	Z	-
<i>A. quiinae</i>	0,05	-	PF	-	ND	-	r	-	Y	-
<i>A. sagittifera</i>	0,05	-	PF	-	ND	-	r	-	W	-
<i>A. serpentina</i>	1,70	1,68	MF	F	D	ND	ma	c	W	W
<i>A. sororcula</i>	0,32	-	F	-	D	-	c	-	W	-
<i>A. zenilidae</i>	0,05	1,96	PF	F	ND	ND	r	c	Y	W
<i>A. zernyi</i>	0,02	-	PF	-	ND	-	r	-	Z	-
<i>Anastrepha</i> sp. 1	-	0,28	-	PF	-	ND	-	r	-	Z
<i>Anastrepha</i> sp. 2	6,38	1,40	SF	F	SD	ND	sa	c	W	Z
<i>Anastrepha</i> sp. 3	0,14	-	F	-	ND	-	c	-	W	-
<i>Anastrepha</i> sp. 4	0,21	-	F	-	ND	-	c	-	W	-
<i>Anastrepha</i> sp. 5	0,08	-	PF	-	ND	-	d	-	Y	-
<i>Anastrepha</i> sp. 6	0,05	-	PF	-	ND	-	r	-	W	-
<i>Ceratitis capitata</i>	0,10	7,82	PF	MF	ND	D	d	ma	Y	W

SF: Super-frequente; MF: Muito frequente; F: Frequente; PF: Pouco frequente; SD: Super-dominante; D: Dominante; ND: Não-dominante; sa: Super-abundante; ma: Muito abundante; c: Comum; d: Dispersa; r: Rara; W: Constante; Y: Acessória; Z: Acidental; -: Não detectada.

Tabela 5 – Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas capturadas nas reservas da Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes) e em pomares de papaia. Linhares, ES, 2001 – 2006

Parâmetros	Mata	Pomar
Riqueza de espécies (S)	28	15
Índice de diversidade [Margalef (α)]	3,0870	2,3807
Índice de Uniformidade ou Equitabilidade	0,4647	0,5828
Número de espécies:		
Frequência		
Super-frequente	5	1
Muito frequente	4	3
Frequente	7	6
Pouco frequente	12	5
Dominância (método de Sakagami & Larroca)		
Super-dominantes	5	1
Dominantes	6	5
Não-dominantes	17	9
Abundância		
Super-abundante	5	1
Muito abundante	4	3
Comum	7	6
Dispersa	4	1
Rara	8	4
Constância		
Constante	15	8
Acessória	9	2
Acidental	4	5

Figura 16 – Número de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas McPhail em dois tipos de habitats. Linhares, ES, 2001 - 2006

Figura 17 – Total (fêmeas) de espécies de *Anastrepha* e *Ceratitits capitata* capturadas em armadilhas McPhail em dois tipos de hábitats, Linhares, ES, 2001 - 2006

Além da riqueza de espécies, o número de indivíduos das espécies de *Anastrepha* e de *Ceratitits capitata*, em conjunto, também foram claramente diferentes na mata e no pomar, sendo expressivamente maior na mata (6.287) que no pomar (358) (Figura 17). A diferença nos valores desses dois parâmetros refletiu nos valores do índice de diversidade de Margalef (Alfa da mata igual a 3,0870 e do pomar 2,3807), que diferiram estatisticamente nos dois tipos de hábitat (Tabela 6). Considerando-se esses resultados, as mudanças na vegetação nativa para uma área de cultivo provocaria um impacto na diversidade e abundância das comunidades de moscas-das-frutas. Mudanças ambientais (desmatamento de florestas e desenvolvimento agrícola) levam a um impacto na distribuição e abundância de muitas espécies de insetos (RAGHU et al., 2000). Em um estudo sobre a avaliação do impacto ambiental através da análise faunística de insetos em uma área experimental em Piracicaba, SP, verificou-se que houve interferência na fauna entomológica em consequência das mudanças e destruição da vegetação (SILVEIRA NETO et al., 1995). Entretanto, estudos mais aprofundados sobre a ecologia dessas espécies nesses hábitats são desejáveis para melhor compreensão desse processo.

Tabela 6 – Índice de diversidade de Margalef (Alfa) e respectivos intervalos de confiança (IC) de cada ano e do total de amostragem nas reservas da Mata Atlântica (Reserva Natural da Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes) e em pomares de papaia. Linhares, ES

Ano	Mata				Pomar			
	Alfa	IC (Alfa)			Alfa	IC (Alfa)		
1	3,1737	3,0700; 3,2773	a	A	1,8461	1,7407; 1,9515	c	B
2	2,3817	2,3566; 2,4069	b, c	A	1,7472	1,4961; 1,9983	c	B
3	2,3648	2,3456; 2,3839	b	A	2,1668	2,0332; 2,3004	b	B
4	2,4293	2,3851; 2,4735	c	A	1,9236	1,7570; 2,0902	b, c	B
5	2,3911	2,3240; 2,4581	b, c	A	1,7472	1,4961; 1,9983	c	B
Total	3,0870	3,1017; 3,0724	a	A	2,3807	2,3148; 2,4466	a	B

Valores de ALFA seguidos da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($P=0,05$) pela sobreposição do intervalo de confiança (IC).

Valores de ALFA seguidos de letras maiúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente ($P=0,05$) pela sobreposição do intervalo de confiança (IC).

2.3.3 Plantas Hospedeiras

Um total de 11.479 frutos (39,810 kg), representando 253 espécies de 51 famílias de plantas, foi coletado em 330 amostras (Tabela 7). O total de espécies amostradas variou nas diferentes famílias. Aproximadamente 40% das famílias amostradas foram representadas por uma ou duas espécies. Myrtaceae foi a mais diversificada com 55 espécies amostradas (Figura 18). Em apenas 33 amostras (10% do total coletado), foram detectadas emergências de moscas-das-frutas. A dificuldade de se amostrar larvas endofíticas ocorre em razão de se obter poucas plantas infestadas dentre um grande número de amostras, muitas vezes constituídas de partes da planta não infestadas, uma vez que esse tipo de infestação não é facilmente reconhecido na planta (NOVOTNY et al., 2005).

Em dez famílias de plantas, 28 espécies foram estabelecidas como hospedeiros naturais de dez espécies de *Anastrepha* - *A. antunesi* Lima, *A. bahiensis* Lima, *A. bondari* Lima, *A. distincta* Greene, *A. fraterculus* (Wied.), *A. fumipennis* Lima, *A. nascimentoi* Zucchi, *A. obliqua* (Macquart), *A. serpentina* (Wied.), *A. zenildae* Zucchi - e de *Ceratitis capitata* (Wied.) (Tabelas 8 e 9). Das 33 associações 23 (22 para *Anastrepha* e uma para *C. capitata*) foram registradas pela primeira vez (Tabela 8). Novas associações foram detectadas para todas as espécies de moscas-

das-frutas citadas acima: *A. antunesi*, *A. bahiensis*, *A. bondari*, *A. distincta*, *A. fumipennis*, *A. nascimentoi*, *A. zenildae* e *C. capitata* (um registro para cada espécie), *A. obliqua* e *A. serpentina* (três registros) e *A. fraterculus* (nove registros) (Tabela 8). Registro de novos hospedeiros têm sido obtidos em diversos estudos conduzidos em áreas com vegetação nativa preservada (ALUJA et al., 2003; COPELAND et al., 2002; HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993).

Espécimens de *A. fumipennis* e *A. nascimentoi* foram obtidos de frutos de *Geissospermum laeve* (Vell.) Baill. (Apocynaceae) e de *Cathedra bahiensis* Sleumer (Olacaceae), respectivamente, sendo o primeiro registro de planta hospedeira para ambas espécies. Os hospedeiros de mais de 50% das 212 espécies de *Anastrepha* são desconhecidos, portanto informações desse tipo são bastante desejáveis e podem ser bastante úteis para estudos de outras áreas do conhecimento, como biologia e ecologia desses insetos. Embora *A. nascimentoi* não esteja enquadrada a nenhum grupo de espécies (NORRBOM; ZUCCHI; HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1999), morfologicamente apresenta certa semelhança com as espécies do grupo *spatulata* (HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1998), e algumas espécies deste grupo, como, *A. alveata* e *A. interrupta*, também infestam frutos da família Olacaceae.

Entre os gêneros de Moraceae apenas *Helicostylis* tem sido citado como hospedeiro de *A. bondari*, sendo, portanto, *Naucleopsis* um novo gênero associado a essa espécie.

A. fraterculus é a espécie mais polífaga de *Anastrepha*, infestando espécies de 37 famílias de plantas (NORRBOM, 2006c). Neste estudo, frutos de *Mouriri glazioviana* (Melastomataceae) foram infestados por *A. fraterculus*. Espécies de Melastomataceae nunca haviam sido registradas como hospedeiros dessa espécie, revelando que a gama de hospedeiros de *A. fraterculus*, mesmo com relação à categoria de família, pode ser aumentada à medida que levantamentos de plantas hospedeiras forem executados, sobretudo em áreas florestais. Na literatura há registros de espécies de Melastomataceae associados a *A. coronilli*, *A. obliqua* e *A. zenildae* (NORRBOM, 2006c). Foram observadas 14 espécies de três famílias de plantas (Annonaceae, Melastomataceae e Myrtaceae) associadas a *A. fraterculus*, sendo 12 espécies de Myrtaceae, a maioria (seis) pertencente ao gênero *Eugenia*. Portanto, *A. fraterculus* infestou a maior diversidade de plantas, confirmando a sua natureza polífaga (Tabela 9).

A. bahiensis, *A. obliqua* e *A. serpentina* infestaram frutos de plantas pertencentes a duas famílias, Moraceae e Myrtaceae, Anacardiaceae e Myrtaceae, Moraceae e Sapotaceae, respectivamente. Foram determinadas cinco associações entre *A. obliqua* e espécies de plantas,

quatro para *A. serpentina* e duas para *A. bahiensis*. Apenas um registro de hospedeiro foi obtido para *A. antunesi* em *Spondias cf. macrocarpa* (Anacardiaceae), *A. bondari* em *Naucleopsis oblongifolia* (Moraceae), *A. distincta* em *Inga aff. cylindrica* (Leguminosae) *A. fumipennis* em *Geissospermum laeve* (Apocynaceae) e *A. nascimentoi* em *Cathedra bahiensis* (Olacaceae) (Tabela 9).

C. capitata foi associada apenas com *Psidium guianense* (Myrtaceae) (novo hospedeiro natural). Possivelmente *C. capitata* infeste frutos de plantas cultivadas nos pomares comerciais situados próximos da reserva, utilizando acidentalmente frutos nativos. Em levantamento com armadilhas conduzido na RNVRD, nenhum exemplar de *C. capitata* foi capturado ao longo de quase cinco anos. Em um estudo realizado no nordeste da Argentina, *C. capitata* predominou em frutos introduzidos e a população de adultos foi mais abundante em ambientes alterados – zonas urbanas ou rurais e pomares comerciais (OVRUSKI et al., 2003). No Brasil, tem sido encontrado em *Terminalia catappa* L. nas zonas urbanas (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000).

Na RNVRD, infestações simultâneas de um mesmo hospedeiro foram observadas em apenas três amostras entre 31: *Eugenia platyphylla* foi infestada por *A. bahiensis*, *A. fraterculus* e *A. obliqua* ao mesmo tempo, *Psidium guianense* por *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *C. capitata* e *Eugenia brasiliensis* por *A. fraterculus* e *A. obliqua*. Em florestas tropicais preservadas essa tendência tem sido comum, como foi observada em estudos conduzidos em remanescentes florestais no México (ALUJA et al., 2003; HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993).

Nas 31 amostras, nas quais houve emergências de adultos de moscas-das-frutas, a massa individual dos frutos foi em geral baixa, com frutos de 19 amostras tendo, em média, menos de 10 g, e apenas um com mais de 100 g. Os índices de infestação foram menores que 0,5 pupários.g⁻¹, com exceção de uma amostra de *Eugenia platyphylla* (Tabela 10).

Apesar de os frutos serem relativamente pequenos, muitas associações interessantes entre espécies de moscas-das-frutas e plantas-hospedeiras foram determinadas. Esses dados corroboram com a observação de Aluja (1999), ou seja, de que a associação entre moscas-das-frutas e seus hospedeiros nativos é extremamente importante e mesmo aqueles aparentemente insignificantes em tamanho devem ser avaliados.

Tabela 7 – Espécies de plantas amostradas na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

(continua)			
Famílias / Espécies	Nomes vernaculares	Amostras N (mês/ano da coleta)	Frutos N (massa total (g))
Anacardiaceae			
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Aderne	1 (Out/03)	157 (8,28)
<i>Crepidospermum atlanticum</i> Daly	Aroera-da-mata	1 (Jan/04)	45 (72,42)
<i>Spondias venulosa</i> Mart. ex Engl.	Cajá	2 (Mar/03; Abr/04)	18 (616); 6 (184,35)
<i>Spondias cf. macrocarpa</i> Engl.	Cajá-mirim	1 (Ago/03)	22 (176)
<i>Tapiriba guianensis</i> Aubl.	Cupuba	1 (Fev/05)	72 (34,30)
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth.	Acarana	2 (Nov/03)	18 (84,29); 38 (132,76)
Annonaceae			
<i>Annona cacans</i> Warm	Graviola do mato	1 (Abr/06)	2 (263,6)
<i>Oxandra</i> sp.	Imbiú	1 (Mai/06)	77 (62,27)
<i>Rollinia laurifolia</i> Schetde Schtdl.	Pinha-da-mata	3 (Mar/05; Dez/05; Jan/06)	9 (117,36); 8 (66,62); 7(77,98)
<i>Unonopsis aff. stiptata</i> Diels	Pindaíba-da-mussunung;	2 (Mai/05)	4 (6,18); 28 (39,76)
<i>Xilopia laevigata</i> (Mart.) R. E. Fries	Mium-preto	1 (Fev/05)	25 (27,32)
<i>Xylopia sericea</i> A. St. Hil.	Pindaíba-branca	2 (Mar/04; Abr/05)	65 (70,05); 32 (21,10)
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Mull. Arg.	Peroba-osso	1 (Jun/04)	4 (152,53)
<i>Aspidosperma pyricollum</i> Mull. Arg.	Pequiá-sobre	1 (Set/03)	6 (79,86)
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Baill.	Pau-pereira	3 (Mar/03; Fev/04; Fev/06)	4 (165,36); 8 (372,85); 29 (449,75)
<i>Himalanthus phagedaenica</i> (Mart.) Woodson	Agoniada	1 (Out/03)	2 (153,53)
<i>Rauwolfia mattfeldiana</i> Markgraf.	Grão-de-gato	1 (Jun/04)	3 (9,36)
Arecaceae			
<i>Aiphanes aculeata</i>	Cariota-de-espinho	1 (Abr/06)	10 (47,93)
<i>Desmonchus orthacanthos</i> Mart.	Cerca-onça	2 (Mai/05)	15 (20,99); 23 (27,57)
<i>Syagrus schizophylla</i> (Mart.) Glassman	Aricuriroba	2 (Mai/03; Jan/06)	29 (254,56); 21 (185,52)
Bignoniaceae			
<i>Tabebuia arianae</i> A. Gentry	Ipê-preto	1 (N/03)	3 (113,17)
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Ipê-roxo	1 (Out/03)	3 (111,30)
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Sandw.	Ipê-macaco	1 (Nov/03)	3 (100,70)
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith	Ipê-rosa	1 (Nov/03)	9 (168,81)
Bombacaceae			
<i>Bombacopsis stenopetala</i> (Cav.) A. Robyns	Paineira	1 (Jun/03)	2 (646,43)
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	Catuaba-branca	1 (Set/03)	3 (64,15)
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Paineira-Rosa	1 (Out/03)	2 (740,15)
Boraginaceae			
<i>Cordia lomato-loba</i> I.M. Johnston	Babosa-amarela	1 (Fev/04)	12 (20,09)
<i>Cordia sellowiana</i>	Baba-de-boi	2 (Nov/03)	47 (45,81); 31 (33,26)
<i>Cordia</i> sp.	Canela-da-pedra	1 (Ago/05)	27 (43,86)
<i>Cordia</i> sp.	Frei-jorge	1 (Mar/05)	43 (32,05)
Burseraceae			
<i>Protium aff. wearmingianum</i> March.	Amescla-branca	2 (Fev/05; Mar/06)	20 (69,68); 14 (93,91)
<i>Protium cf. glaziovii</i> Swart	Amescla-chumbinho	1 (Mar/06)	25 (80,66)
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March subsp. <i>heptaphyllum</i>	Breu-vermelho	2 (Mar/03; Fev/04)	105 (199,33); 14 (39,32)
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	Amescla-cheirosa	1 (Fev/05)	12 (51,85)
<i>Trattinnickia mensalis</i> Dally	Amescla-tapina	2 (Fev/05; Fev/06)	25 (47,77); 29 (39,49)
Caricaceae			
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.)	Mamão-jacatiá-mirim	1 (Abr/05)	3 (141,9)
<i>Jacaratia spinosa</i> Aubl. A.D.C.	Mamão-jacatiá	2 (Fev/05; Mar/06)	3 (240,90); 6 (355,79)
Caryocaraceae			
<i>Caryocar edule</i> Casar	Pequi-vinagreiro	2 (Abr/03; Mar/05)	5 (512,91); 3 (365,04)
Cecropiaceae			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	Imbaúba-mirim	1 (Nov/03)	3 (168,88)
Celastraceae			
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reiss.	Vinhal	1 (Jun/04)	16 (26,18)
Chrysobalanaceae			
<i>Hirtella corymbosa</i> Cham. & Schlecht.	Orelha-de-gato	1 (Jan/05)	22 (47,32)
<i>Licania kunthiana</i> Hook F.	Milho-torrado	1 (Abr/05)	6 (52,64)
<i>Licania littoralis</i> Warm.	Guaráci	1 (Out/03)	10 (105,75)
<i>Licania salzmanii</i> (Hook.) Fritsch.	Guaiti	2 (Jun/03; Jun/04)	2 (561,41); 2 (478,08)
<i>Parinaia parvifolia</i> Sandw	Bafo-de-boi	1 (Out/05)	5 (61,55)

Tabela 7 – Espécies de plantas amostradas na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

(continuação)			
Clusiaceae			
<i>Clusia spiritusantensis</i> G.Mariz & B.Weinberg	Clúsia	2 (Out/04; Out/05)	6 (59,34); 14 (130,00)
<i>Kielmeyera membranacea</i> Casar.	Durce	2 (Out/03; Set/04)	2 (55,74); 11 (33,56)
<i>Kielmeyera occhioniana</i> Saddi	Anete	1 (Set/03)	3 (496,90)
<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	Guanandí-da-areia	2 (Fev/04; Jan/06)	5 (216,36); 7 (142,72)
<i>Rheedia gardneriana</i> Triana & Planch.	Guanandí-branco	1 (Dez/03)	13 (71,45)
<i>Tovomita brevistaminae</i> Engl.	Guanandí-amarelo	1 (Nov/05)	2 (53,25)
<i>Vismia att. Martiana</i> Reichardt.	Copiã	1 (Jun/04)	24 (13,95)
Combretaceae			
<i>Buchenavia rabelloana</i> Mattos	Pequi-mirindiba	1 (Abr/05)	7 (33,88)
Ebenaceae			
<i>Diospyros weddellii</i> Hierm.	Ébano	2 (Mai/04; Mai/05)	4 (57,18); 7 (64,03)
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylon pulchrum</i> A. St.Hil.	Zé-maria	2 (Mar/03; Mai/06)	252 (232,76); 49 (32,12)
Euphorbiaceae			
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Fruta-de-arara	1 (Mar/04)	6 (67,27)
<i>Margaritaria nobilis</i> Linn.	Tambozil	1 (Mai/05)	16 (19,24)
Flacourtiaceae			
<i>Banana brasiliensis</i> (Schott) Benth.	Natalina	1 (Mar/04)	58 (49,31)
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi.) A. Gray	Sapucainha	1 (Ago/04)	1 (186,96)
<i>Casearea ulmifolia</i> Vahl. ex Vent.	Cafezinho	1 (Abr/05)	138 (55,73)
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Língua-de-velho	1 (Dez/03)	57 (25,76)
<i>Casearia oblogifolia</i> Cambess.	Laranjeira-do-mato	1 (Mar/04)	32 (73,12)
<i>Casearia</i> sp.	Limãozinho	2 (Fev/03; Dez/03)	18 (126,61); 12 (158,60)
<i>Casearia</i> sp.	Mamão-do-mato	2 (Fev/03; Fev/05)	14 (1634,44); 9 (72,00)
<i>Casearia</i> sp.	Puleiro-de-jaó	1 (Out/04)	58 (8,06)
NI	Maracascata	1 (Fev/06)	24 (159,41)
Hippocrateaceae			
<i>Cheilochlinium cognatum</i> (Miers) A.C. Smith	Cururu-preto	1 (Out/05)	3 (61,93)
Humiriaceae			
<i>Humiria balsamifera</i> var. <i>parvifolia</i> (A.Juss.)			
Cuatrec	Adílio	2 (Out/03; Mai/06)	159 (48,02); 75 (19,4)
<i>Vantanea bahiaensis</i> Cuatrec.	Mônica	2 (Jul/03; Mai/05)	9 (89,20); 10 (96,55)
Lauraceae			
<i>Beilschmiedia</i> sp.	Canela-côco	1 (Set/04)	1 (151,93)
<i>Licaria bahiana</i> Kutz	Canela-chapéu	1 (Abr/04)	6 (82,77)
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez Vell.	Canela-sabão	2 (Jul/04; Set/04)	13 (22,53); 6 (11,34)
<i>Ocotea conferta</i> Coe Teixeira	Canela-amarela	1 (Fev/04)	29 (31,06)
<i>Ocotea notata</i> (Nees) Mez Vell aff.	Zico	1 (Mai/04)	43 (8,45)
<i>Ocotea spectabilis</i> (Meisn.) Mez	Canela-parda	1 (Abr/06)	33 (61,42)
<i>Rhodostemonodaphne capixbensis</i> Baitello & Coe-Teixeira	Canela-do-nativo	1 (Fev/05)	9 (115,01)
Lecythidaceae			
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze.	Jequitibá-rosa	1 (Ago/03)	15 (145,19)
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Abriçó-de-macaco	1 (Jul/05)	6 (184,15)
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	Sapucaia-mirim	1 (Jul/03)	1 (500,24)
Leg. Caesalpinoideae			
<i>Amburana cearensis</i> (Fr. All.) A.C. Smith	Cerejeira	1 (Jul/03)	19 (303,60)
<i>Apuleia leiocarpa</i> Machide (Vog.) Macbr.	Garapa	1 (Nov/05)	(53,18)
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) ex DC.	Canafistola	1 (Set/03)	8 (283,70)
<i>Chamaecrista aspleniifolia</i> (H.S.Irwin & Barneby) H.S. Irwin & Barneby	Brauninha	1 (Set/05)	16 (81,26)
<i>Copaifera</i> sp.	Copaíba-vermelha	1 (Jul/05)	6 (55,85)
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Jataipeba	2 (Jun/03; Nov/03)	51 (16,37); 38 (40,80)
<i>Dimophandra</i> sp.	Jueirana-falcão	1 (Ago/03)	4 (373,00)
<i>Phyllocarpus riedellii</i> Tul.	Guaribú-sabão	1 (Set/03)	40 (36,34)
<i>Sclerolobium striatum</i> Dwyer	Ingá-louro	1 (Set/05)	13 (17,39)
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	Fedegosão	1 (Jun/06)	16 (153,26)
Leg. Faboideae			
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	Macanaíba-pele-de-sapo	1 (Dez/03)	135 (37,80)
<i>Exostyles venuscta</i> Schott ex Spreng.	Vargem-grande	1 (Out/04)	2 (75,26)
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Vell.) Az. Tozzi & H.C. Lima	Óleo-amarelo	1 (Jul/04)	9 (13,75)
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Caboretinga	1 (Set/04)	26 (14,67)
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Haru	Tento	1 (Out/03)	23 (143,41)
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	Angelim-ferro	1 (Jul/03)	4 (168,80)
<i>Swartzia cf. acutifolia</i> Vog.	Saco-de-mono	2 (Ago/03; Out/05)	5 (471,55); 3 (590,13)
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	Arruda-vermelha	1 (Nov/03)	38 (40,80)

Tabela 7 – Espécies de plantas amostradas na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

(continuação)			
<i>Swartzia apetala</i> var. <i>glabra</i> (Vogel)	Arruda-rajada	2 (Jul/03; Jul/05)	65 (482,28); 8 (73,42)
<i>Swartzia linharensis</i> Mansano	Laranjinha	1 (Out/03)	17 (348,01)
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Sucupira-amarela	1 (Nov/03)	63 (22,40)
Leg. Mimosoideae			
<i>Acacia langsdortii</i> Benth.	Arranha-gato-falso	1 (Set/03)	7 (75,60)
<i>Albizzia polycephala</i> (H.B. & K.) Killip	Manjolo	1 (Set/03)	19 (66,23)
<i>Inga aff. cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá-ferro	1 (Nov/03)	12 (108,06)
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-chato	1 (Jun/06)	9(150,32)
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá-branco	2 (Mar/03; Fev/05)	7 (209,92); 6 (206,40)
<i>Inga subnuda</i> T.D.Penn.	Ingaçu	1 (Mar/03)	5 (240,63)
<i>Inga thibaudiana</i> T.D. Penn.	Ingá	1 (Mar/03)	13 (231,14)
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	1 (Set/03)	4 (134,40)
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.M.de Lima	Angico-rosa	1 (Set/05)	7 (45,85)
NI	Ingá-da-praia	1 (Jan/06)	28 (45,43)
Loganiaceae			
<i>Strychnos cf. hirsuta</i> Spruce ex Benth.	Quina-cruzeiro	2 (Fev/03; Abr/04)	7 (16,89); 23 (52,20)
Malpighiaceae			
<i>Byrsonima cacaophila</i> W.R. Anderson	Murici-branco	1 (Jun/04)	6 (44,65)
<i>Byrsonima seriacea</i> DC.	Murici-do-brejo	1 (Mar/04)	86 (25,60)
<i>Byrsonima stipulacea</i> (Juss.) Nied.	Murici	1 (Jul/04)	26 (63,35)
Melastomataceae			
<i>Miconia cf. cinnamifolia</i> (DC.) Naudin	Guaratã	1 (Abr/05)	515 (8,85)
<i>Miconia holosericea</i> (L.) Triana	Morel	1 (Jun/04)	31 (18,56)
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	Quaresma-balão	1 (Fev/05)	646 (23,89)
<i>Miconia splendenses</i> (Sw.) Griseb.	Gramundé	2 (Jul/03; Out/04)	780 (39,14); 49 (11,88)
<i>Mouriri arborea</i> Gardner	Amarradinha	2 (Nov/03; Out/05)	6 (231,76); 5 (70,30)
<i>Mouriri dorianae</i> Saldanha ex Cogn.	Trançadinha	1 (Jan/05)	15 (17,44)
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	Cabelo-de-negro	1 (Mai/05)	13 (66,82)
Meliaceae			
<i>Guarea penningtoniana</i> Pinheiro	Cedro-baio	1 (Out/04)	12 (69,62)
<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Matheus	1 (Jul/04)	20 (17,38)
<i>Trichilia lepisota</i> (Harms) T.D.Pennington	Casca-cheirosa	1 (Ago/04)	97 (24,41)
<i>Trichilia aff. Surumuensis</i> C.DC.	Catuá-preto	1 (Fev/05)	32 (52,16)
<i>Thichilia</i> sp.	Cedro-rugoso	1 (Jun/04)	8 (49,55)
Menispermaceae			
<i>Abuta selloana</i> Eicher	Buta	1 (Jun/06)	12 (16,43)
Monimiaceae			
<i>Siparuna arianeae</i> V. Pereira	Negamina	1 (Nov/05)	5 (23,98)
Moraceae			
<i>Brasimum glaucum</i> Tamb. Taub.	Leiteira	1 (Nov/05)	138 (284,77)
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Oiticica	1 (Mar/06)	5 (120,96)
<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq.	Cachiopeia	1 (Jul/04)	7 (40,58)
<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	Ficus-andréia	1 (Abr/06)	25 (82,06)
<i>Ficus gomelleira</i> Klunth & Bouche	Mata-pau	3 (Abr/03; Mar/04; Dez/05)	28 (209,52); 10 (43,66); 20 (130,49)
<i>Ficus mariae</i> C. C. Burg, C.C. Berg, Emydio & Carauta	Mata-pau-de-baixada	2 (Nov/05) 1 (Jan/06)	51 (75,50); 76 (138,54); 71 (54,75)
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	Apuí	1 (Mar/04)	5 (56,83)
<i>Ficus pertusa</i> L.f.	Figueira-brava	1 (Abr/04)	13 (18,30)
<i>Helicostyles tomentosa</i> (Poep. et Endl.) Rusby	Jaquinha	2 (Jan/04; Fev/05)	51 (61,69); 12 (88,30)
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	Bainha-de-espada	2 (Fev/04; Fev/05)	4 (149,88); 9 (148,60)
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich	Folha-de-serra	1 (Jan/06)	55 (76,83)
Myristicaceae			
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Bicuiba	1 (Out/04)	15 (105,63)
Myrtaceae			
<i>Calyptanthes</i> sp	Batinga-mirim	1 (Jul/04)	51 (12,00)
<i>Calyptanthes</i> sp.	Batinga-da-sombra	1 (Mai/06)	39 (44,24)
<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum	Araçá-miudo	1 (Fev/04)	9 (34,10)
<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz et Pav.	Gabirola-gengibre	1 (Fev/05)	8 (46,75)
<i>Cordia</i> sp.	Cordia-lisa	1 (Jul/04)	9 (13,51)
<i>Eugenia adstringens</i> Cambess	Araçá-birro	2 (Mar/04; Mai/04)	258 (22,61); 12 (59,59)
<i>Eugenia bahiensis</i> DC.	Euley	1 (Jan/06)	81 (12,26)
<i>Eugenia beaurepaireana</i> (Kiaersk.)	Domingos	1 (Abr/04)	4 (66,06)
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	Batinga-cabocla	2 (Jul/04; Mai/06)	18 (11,03); 91 (34,92)
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Pepeu	2 (Nov/03)	41 (104,08); 36 (88,36)
<i>Eugenia excelsa</i> Berg	Batinga-vermelha	1 Dez/03)	10 (11,52)
<i>Eugenia fluminensis</i> Berg	Batinga-ruiva	1 (Abr/04)	21 (102,23)
<i>Eugenia gemminiflora</i> Berg	Henrique	1 (Jan/04)	9 (368,00)

Tabela 7 – Espécies de plantas amostradas na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

(continuação)			
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Araçá	1 (Mar/04)	29 (179,40)
<i>Eugenia ligustrina</i> Berg	Pitanga-carneira	1 (Nov/03)	70 (38,42)
<i>Eugenia cf. olivacea</i>	Tamborial	1 (Ago/04)	36 (63,85)
<i>Eugenia piauiensis</i> Berg	Batinga-piauí	2 (Jul/04; Jan/05)	27 (8,60); 42 (19,71)
<i>Eugenia platyphylla</i> O. Berg	Batinga-casca-grossa	3 (Dez/03)	22 (57,18); 17 (40,16); 32 (66,82)
<i>Eugenia platysema</i> Berg	Pitanga-da-mata	2 (Mai/04; Jul/04)	87 (14,82); 9 (60,29)
<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.	Guruçu	1 (Mai/04)	10 (28,02)
<i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh	Araçá-boi	2 (Abr/04; Ago/05)	1 (55,50); 3 (277,46)
<i>Eugenia sulcata</i> Spring. ex Mart.	Araçatuba	1 (Nov/03)	40 (16,66)
<i>Eugenia cf. tinguyensis</i> Cambess.	Norberto	1 (Nov/05)	33 (28,48)
<i>Eugenia vernicosa</i> Berg	Batinga-do-nativo	1 (Out/03)	90 (31,76)
<i>Eugenia</i> sp.	Batinga-gema	1 (Mai/04)	15 (67,70)
<i>Eugenia</i> sp.	Batinga-irmã	1 (Jun/04)	20 (16,35)
<i>Eugenia</i> sp.	Batinga-laranja	1 (Mar/03)	114 (128,51)
<i>Eugenia</i> sp.	Batinga-melão	1 (Fev/04)	19 (37,56)
<i>Eugenia</i> sp.	Batinga-pêra	2 (Fev/04)	5 (223,55); 16 (378,48)
<i>Eugenia</i> sp.	Cabeludinha	1 (Out/04)	7 (27,04)
<i>Eugenia</i> sp.	Jamelão-da-areia	1 (Ago/04)	52 (37,14)
<i>Eugenia</i> sp.	Papaguêla	1 (Fev/03)	16 (228,85)
<i>Eugenia</i> sp.	Pitangueira	1 (Abr/04)	6 (29,42)
<i>Gomidesia martiana</i> O. Berg	Batinga-da-mussununga	2 (Fev/03; Abr/05)	274 (145,00); 38 (25,23)
<i>Marlierea acuminatissima</i> (Berg) Legrand.	Batinga-tupã	1 Mar/05)	23 (18,41)
<i>Marlierea obscura</i> (O.Berg) J.R.Mattos	Araçá-côco	1 (Nov/03)	20 (23,91)
<i>Marlierea sylvatica</i> (Gardner) Kiaersk.	Camucá	1 (Jun/04)	10 (20,32)
<i>Marlierea</i> sp. O. Berg	Camburacana	2 (Mai/05)	48 (22,96); 32 (11,34)
<i>Myrcia aff. clauseniana</i> (Berg) Barroso et Peixoto	Coração-alado	1 (Jun/04)	19 (14,27)
<i>Myrcia falax</i> DC.	Batinga-roxa	1 (Mai/04)	6 (46,73)
<i>Myrcia folii</i> Barroso et. Peixoto	Batinga-folhuda	2 (Abr/05)	14 (22,80); 24 (60,74)
<i>Myrcia aff. Guyanensis</i> DC.	Araçá-do-reino	1 (Jan/05)	116 (29,80)
<i>Myrcia nigro-punctata</i> (Berg) N.J.E.Silveira	Batinga-da-baixada	1 (Mar/03)	137 (83,63)
<i>Myrcia</i> sp.	Grumixama-selvagem	1 (Fev/05)	63 (38,22)
<i>Myrciaria floribunda</i>	Araçá-breú	2 (Jan/04; Nov/05)	18 (32,39); 19 (19,30)
<i>Myrciaria jaboticaba</i>	Jabuticaba-roxa	1 (Nov/03)	22 (94,83)
<i>Myrciaria</i> sp. Kiaersk.	Araçá-estrela	1 (Jan/04)	45 (19,29)
<i>Plinia renatiana</i> Barroso et Peixoto	Zâmboa	1 (Mar/04)	4 (102,60)
<i>Plinia strigipes</i> (Berg) Sobral O.Berg	Cambucá	3 (Nov/03; Jun/04; Out/05)	7 (14,02); 13 (26,76); 7 (19,53)
<i>Psidium guianense</i> SW.	Araçá-da-praia	2 (Mar/04; Nov/05)	7 (101,23); 2 (47,91)
<i>Psidium aff. macrospermum</i> Berg	Goiaba-azeda	1 (Mai/05)	3 (65,64)
<i>Psidium myrtilloides</i> O. Berg	Araçá-de-pedro	2 (Abr/05)	13 (18,90); 25 (16,22)
<i>Psidium</i> sp.	Goiaba-do-Ipiranga	1 (Set/05)	2 (105,98)
NI	Araçá-comum	1 (Ago/05)	1 (34,41)
NI	Jamelão	1 (Jan/06)	22 (102,51)
Nyctaginaceae			
<i>Guapira cf. subferruginosa</i> (Mart. ex Schum.) Lundell	João-Ferrugem	1 (Fev/06)	26 (27,33)
Oleaceae			
<i>Cathedra bahiensis</i> Sleumer	Baleira	1 (Jan/04)	6 (80,39)
<i>Liriosma</i> sp.	Pindaíba-falsa	1 (Jun/05)	13 (39,01)
<i>Schoepfia oblongifolia</i> Turez	Tatú	1 (Set/05)	6 (59,89)
Passifloriaceae			
<i>Passiflora riparia</i> Mart.	Maracujá-do-mato	1 (Ago/03)	3 (280,42)
Polygonaceae			
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn	Pau-ponte	1 (Mai/04)	23 (9,70)
<i>Ruprechtia laurifolia</i> Cham. Vell aff.	Siriba-branca	1 (Jul/03)	59 (12,62)
Rhamnaceae			
<i>Rhammidium glabrum</i> Reissek	Catinga-de-cavalo	1 (Fev/05)	25 (16,75)
<i>Ziziphus glaviavii</i> Warm.	Quina-preta	1 (Out/03)	50 (48,25)
<i>Ziziphus platyphylla</i> Reissek	Juazeiro	1 (Mai/06)	15 (78)
Rubiaceae			
<i>Anthocephalus cadamba</i> Miq.	Cadan	1 (Mai/04)	5 (385,33)
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Benth. & Hook. ex Mull. Arg.	Cravinho	1 (Jun/04)	18 (19,32)
<i>Duroia</i> sp.	Valesca	1 (Ago/04)	4 (87,30)
<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla	Côroa-de-sapo	1 (Jul/03)	2 (208,91)
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem & Schult.	Fruta-de-macaco	2 (Jun/03; Mai/04) 2 (Mai/05)	3 (56,92); 5 (85,32); 6 (103,28); 9 (90,71)
<i>Psychotria cartaginiensis</i> Jacq.	Gumana	2 (Jul/03; Ago/05)	800 (81,37); 126 (25,14)

Tabela 7 – Espécies de plantas amostradas na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

(continuação)			
<i>Randia armata</i> D.C.	Ponteiro	3 (Mar/03; Mai/04; Jun/04)	22 (124,81); 5 (27,63); 13 (16,67)
<i>Simira eliezeriana</i> Peixoto	Maiate	1 (Mai/03)	15 (121,06)
<i>Simira glaziovii</i> (K. Shum.) Steyermark	Arariba-preta	1 (Mai/05)	21 (19,68)
Rutaceae			
<i>Metrodorea maracasana</i> Kaastra	Arapoca-branca	1 (Set/05)	12 (133,24)
<i>Rauia</i> sp.	Coração-de-boi	1 (Nov/03)	58 (41,52)
<i>Zanthoxylon cf. juriperinum</i> Poeppig	Maminha-de-porca	1 (Abr/05)	197 (16,10)
Sapindaceae			
<i>Allophylus detirolulatus</i> Radk.	Casca-solta	1 (Abr/05)	26 (7,70)
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Casca-solta	1 (Abr/06)	92 (14,96)
<i>Cupania cf. scrobiculata</i> L.C. Rich.	Camboatá	1 (Set/04)	2 (60,36)
<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Cambuata-do-nativo	1 (Nov/03)	63 (89,63)
<i>Dilodendron elegans</i> (Radlk.) Gentry &	Arruda-da-mata	1 (Nov/03)	45 (292,52)
<i>Matayba discolor</i> Radlk.	Zeca-tatu	1 (Fev/04)	59 (137,93)
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Pitomba-rosa	1 (Fev/04)	15 (104,24)
<i>Talisia intermedia</i> Radlk.	Pitomba-amarela	1 (Nov/03)	18 (239,00)
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Abiu-roxo	1 (Out/05)	3 (482,24)
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist. subsp.	Uacá	1 (Jan/04)	8 (57,16)
<i>Lucuma butyrocarpa</i> Kuhlmann	Manteigueira	1 (Abr/03)	7 (396,69)
<i>Manilkara bella</i> Monach.	Parajú	3 (Fev/03; Out/04; Mar/06)	17 (549,17); 7 (21,29); 14 (302,25)
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Massaranduba	1 (Set/04)	6 (32,25)
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubach.	Sapatão	1 (Dez/03)	28 (41,55)
<i>Micropholis gardneriana</i> (A.DC.) Pierre	Brouarde	1 (Ago/04)	141 (29,04)
<i>Mimusops</i> sp.	Abriço	1 (Mar/06)	5 (149,86)
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D.Pennington	Ripeira	1 (Mai/03)	23 (66,08)
<i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	Aca-preto	1 (Jan/04)	13 (64,00)
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	Leiteira-vermelha	1 (Ago/04)	25 (114,68)
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam) Eyma	Bapeba-pêssego	1 (Mar/05)	2 (575,99)
<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	Leiteiro-branco	1 (Mar/04)	14 (138,08)
<i>Pouteria</i> sp.	Abiu-da-mata	1 (Jun/04)	8 (175,31)
NI	Abiu-amarelo	1 (Mar/06)	4 (315,64)
Simaroubaceae			
<i>Simaba subcymosa</i> A. St. Hil. & Tul.	Caxetão	1 (Out/03)	59 (98,98)
Sterculiaceae			
<i>Pterygota brasiliensis</i> Fr. All.	Farinha-seca	1 (Jun/03)	3 (442,37)
<i>Sterculia elata</i> Duke	Arixixá	2 (Jun/03; Jul/05)	2 (480,72); 3 (797,00)
<i>Sterculia speciosa</i> Duke	Imbirá-quiabo	1 (Jul/06)	16 (362,92)
Styracaceae			
<i>Styrax glabratum</i> Schott.	Pau-santo	1 (Mai/04)	11 (16,77)
Theophrastaceae			
<i>Clavija caloneura</i> Mart. Miq.	Rapadura	1 (Mar/06)	12 (27,92)
Thymelaeaceae			
<i>Daphnopsis</i> sp.	Azeitona-amarela	1 (Abr/05)	10 (26,20)
Verbenaceae			
<i>Vitex cf. montevidensis</i> Cham.	Tarumã	3 (Abr/03; Mar/05; Mar/06)	64 (191,34); 37 (80,17); 24 (48,74)
Vochysiaceae			
<i>Qualea magna</i> Kuhlman.	Vermelhinha	1 (Set/05)	6 (134,33)
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	Pequi-preto	3 (Out/03; Set/04; Set/05)	5 (201,33); 2 (97,35); 6 (112,17)
<i>Vochisia angelica</i> M.C. Vianna & Fontella	Angélica	2 (Out/03; Set/05)	25 (251,25); 12 (113,77)
<i>Erisma arietinum</i> Kawasaki	Carneiro	1 (Out/03)	30 (68,20)
NI	Pau-de-morcego	2 (Out/04; Mar/06)	22 (32,20); 19 (17,30)
NI	Longana	1 (Mai/05)	6 (109,32)
TOTAL		330 (Fev/03 - Jul/06)	11 479 (39 809,99)

NI: Não identificado

Figura 18 – Número de espécies de cada família de planta amostrada na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro 2003 a julho/2006

Tabela 8 – Total e razão sexual de exemplares de moscas-das-frutas obtidos em frutos nativos da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

Plantas hospedeiras			Espécies de moscas-das-frutas
Famílias	Espécies	Nomes vernaculares	razão sexual (♀ / ♂)
Anacardiaceae	<i>Spondias venulosa</i>	Cajá	<i>A. obliqua</i> (32 / 26)
	<i>Spondias cf. macrocarpa</i>	Cajá-mirim	<i>A. antunesi</i> (34 / 29)
	<i>Thyrsodium schomburgkianum</i>	Acarana	<i>A. obliqua</i> (2 / 0)
Annonaceae	<i>Rollinia laurifolia</i>	Pinha-da-mata	<i>A. fraterculus</i> (1 / 0)
Apocynaceae	<i>Geissospermum laeve</i>	Pau-pereira	<i>A. fumipennis</i> (26 / 27)
Leg. Mimosoideae	<i>Inga aff. cylindrica</i>	Ingá-ferro	<i>A. distincta</i> (3 / 1)
	<i>Inga laurina</i>	Ingá-chato	<i>A. distincta</i> (5 / 0)
Melastomataceae	<i>Mouriri glazioviana</i>	Cabelo-de-negro	<i>A. fraterculus</i> (5 / 1)
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i>	Mata-pau	<i>A. serpentina</i> (10 / 7)
	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Jaquinha	<i>A. bahiensis</i> (2 / 4)
	<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	Bainha-de-espada	<i>A. bondari</i> (17 / 12)
Myrtaceae	<i>Campomanesia espiritosantensis</i>	Araçá-miúdo	<i>A. fraterculus</i> (2 / 4)
	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Gabioba-gengibre	<i>A. fraterculus</i> (3 / 10)
	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Pepeu	<i>A. fraterculus</i> (8 / 10)
			<i>A. obliqua</i> (4 / 0)
	<i>Eugenia gemminiflora</i>	Henrique	<i>A. fraterculus</i> (1 / 3)
	<i>Eugenia involucrata</i>	Araçá	<i>A. fraterculus</i> (7 / 8)
	<i>Eugenia platyphylla</i>	Batinga-casca-grossa	<i>A. bahiensis</i> (5 / —)
			<i>A. fraterculus</i> (14 / —)
			<i>A. obliqua</i> (1 / —)
			<i>Anastrepha</i> sp. (20 ♂)
	<i>Eugenia platysema</i>	Pitanga-da-mata	<i>A. fraterculus</i> (1 / 1)
	<i>Eugenia stipitata</i>	Araçá-boi	<i>A. fraterculus</i> (3 / 3)
	<i>Myrcia aff. clauseniana</i>	Coração-alado	<i>A. fraterculus</i> (2 / 0)
	<i>Plinia strigipes</i>	Cambucá	<i>A. fraterculus</i> (1 / 0)
	<i>Psidium guianense</i>	Araçá-da-praia	<i>A. fraterculus</i> (2 / 2)
Olacaceae			<i>A. obliqua</i> (10 / 2)
			<i>C. capitata</i> (1 / 1)
	<i>Psidium myrtoides</i>	Araçá-de-pedro	<i>A. fraterculus</i> (3 / 0)
Rhamnaceae	<i>Cathedra bahiensis</i>	Baleira	<i>A. nascimentoi</i> (2 / 3)
Sapotaceae	<i>Ziziphus platyphylla</i>	Juazeiro	<i>A. zenildae</i> (4 / 2)
	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Abiu-roxo	<i>A. serpentina</i> (99 / 62)
	<i>Manilkara bella</i>	Parajú	<i>A. serpentina</i> (4 / 8)
	<i>Pouteria psammophila</i>	Leiteiro-branco	<i>A. serpentina</i> (3 / 2)

Espécies em negrito: Novas associações com plantas hospedeiras; — : Não identificado

Tabela 9 – Espécies de moscas-das-frutas associadas a plantas nativas hospedeiras da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

Espécies de moscas-das-frutas	Plantas hospedeiras	
	Famílias	Espécies
<i>Anastrepha antunesi</i> Lima	Anacardiaceae	<i>Spondias cf. macrocarpa</i> Engl.
<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poep. et Endl.) Rusby
	Myrtaceae	<i>Eugenia platyphylla</i> O. Berg
<i>Anastrepha bondari</i> Lima	Moraceae	<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhl.) Carauta
<i>Anastrepha distincta</i> Greene	Leg. Mimosoideae	<i>Inga aff. cylindrica</i> (Vell.) Mart.
		<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wied.)	Annonaceae	<i>Rollinia laurifolia</i> Schltdl.
	Melastomataceae	<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.
	Myrtaceae	<i>Campomanesia espiritosantensis</i> Landrum
		<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz et Pav.
		<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.
		<i>Eugenia gemminiflora</i> Berg
		<i>Eugenia involucrata</i> DC.
		<i>Eugenia platyphylla</i> O. Berg
		<i>Eugenia platysema</i> Berg
		<i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh
		<i>Myrcia aff. clauseniana</i> (Berg) Barroso et Peixoto
		<i>Plinia strigipes</i> O. Berg
		<i>Psidium guianense</i> Pers.
		<i>Psidium myrtoides</i> O. Berg
<i>Anastrepha fumipennis</i> Lima	Apocynaceae	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Baill.
<i>Anastrepha nacementoi</i> Zucchi	Olacaceae	<i>Cathadra bahiensis</i> Sleumer
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	Anacardiaceae	<i>Spondias venulosa</i> Mart. ex Engl.
		<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth.
	Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.
		<i>Eugenia platyphylla</i> O. Berg
		<i>Psidium guianense</i> Sw.
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wied.)	Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Klunth & Bouche
	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.
		<i>Manilkara bella</i> Monach.
		<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.
<i>Anastrepha zenildae</i> Zucchi	Rhamnaceae	<i>Ziziphus platyphylla</i> Reissek
<i>Ceratitis capitata</i> (Wied.)	Myrtaceae	<i>Psidium guianense</i> Pers.

Tabela 10 – Índices de infestação das espécies de frutos, das amostras com emergências de moscas-das-frutas, coletadas na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, ES, fevereiro/2003 a julho/2006

Espécies de plantas	Frutos			Total de pupários N	Índices de infestação	
	Massa da amostra	Massa individual	Total na amostra		pupários/fruto	pupários/g
	Total (g)	Média (g)	N			
<i>Spondias venulosa</i>	616	34,22	18	106	5,89	0,17
	184,35	30,73	6	32	5,33	0,17
<i>Spondias cf. macrocarpa</i>	176	8,00	22	82	3,73	0,47
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i>	132,76	3,49	38	6	0,16	0,05
<i>Rollinia laurifolia</i>	117,36	13,04	9	1	0,11	0,01
<i>Geissospermum laeve</i>	165,36	41,34	4	53	13,25	0,32
<i>Inga aff. cylindrica</i>	108,06	9,01	12	4	0,33	0,04
<i>Inga laurina</i>	150,32	16,70	9	5	0,56	0,03
<i>Mouriri glazioviana</i>	66,82	5,14	13	6	0,46	0,09
<i>Ficus gomelleira</i>	209,52	7,48	28	19	0,68	0,09
<i>Helicostylis tomentosa</i>	61,69	1,21	51	8	0,16	0,13
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	149,88	37,47	4	29	7,25	0,19
<i>Campomanesia espiritosantensis</i>	34,1	3,79	9	6	0,67	0,18
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	46,75	5,84	8	13	1,63	0,28
<i>Eugenia brasiliensis</i>	104,08	2,54	41	20	0,49	0,19
	88,36	2,45	36	10	0,28	0,11
<i>Eugenia gemminiflora</i>	368	40,89	9	16	1,78	0,04
<i>Eugenia involucrata</i>	179,4	6,19	29	27	0,93	0,15
<i>Eugenia platyphylla</i>	40,16	2,36	17	6	0,35	0,15
	66,82	2,09	32	56	1,75	0,84
	57,18	2,60	22	21	0,95	0,37
<i>Eugenia platysema</i>	60,29	6,70	9	2	0,22	0,03
<i>Eugenia stipitata</i>	55,5	55,50	1	6	6,00	0,11
<i>Myrcia aff. clauseniana</i>	14,27	0,75	19	2	0,11	0,14
<i>Plinia strigipes</i>	26,76	2,06	13	1	0,08	0,04
<i>Psidium guianense</i>	101,23	14,46	7	18	2,57	0,18
<i>Psidium myrtoides</i>	18,9	1,45	13	3	0,23	0,16
<i>Cathedra bahiensis</i>	80,39	13,40	6	5	0,83	0,06
<i>Ziziphus platyphylla</i>	78	5,20	15	6	0,67	0,08
<i>Chrysophyllum cainito</i>	482,24	160,75	3	213	71,00	0,44
<i>Manilkara bella</i>	549,17	32,30	17	8	0,47	0,01
	302,25	21,59	14	4	0,29	0,01
<i>Pouteria psammophila</i>	138,08	9,86	14	38	2,71	0,28

3 CONCLUSÕES

- Nas áreas remanescentes da Mata Atlântica, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce e Floresta Natural de Goytacazes (áreas preservadas), ocorrem 27 espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis capitata*.
- Nos pomares comerciais de papaia (áreas alteradas), ocorrem 14 espécies de *Anastrepha* e *C. capitata*.
- Quinze espécies ocorrem exclusivamente na mata e apenas duas no pomar de papaia.
- *Anastrepha fraterculus* é a espécie mais abundante na mata e no pomar.
- *C. capitata* é mais freqüente e mais abundante nas áreas alteradas do que nas preservadas.
- A riqueza de espécies e a abundância de moscas-das-frutas são muito maiores nas áreas preservadas do que nas alteradas.
- Os valores do índice de diversidade de Margalef diferem estatisticamente nos dois habitats.
- A transformação da área de vegetação nativa para área de cultivo causa impacto na diversidade, na abundância e na distribuição das comunidades de moscas-das-frutas.
- Vinte e oito espécies de plantas nativas, pertencentes a dez famílias, são hospedeiras de dez espécies de *Anastrepha* e de *C. capitata* na Reserva Natural da Vale do Rio Doce.
- De 33 associações entre moscas-das-frutas e plantas hospedeiras, 23 são registros inéditos.
- *Geissospermum laeve* (Vell.) Baill. (Apocynaceae) e *Cathedra bahiensis* Sleumer (Olacaceae) são, respectivamente, os primeiros registros de plantas hospedeiras de *A. fumipennis* Lima e de *A. nascimentoi* Zucchi.

REFERÊNCIAS

AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Rio de Janeiro. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 38, p. 259-263.

ALUJA, M. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28. n. 4, p. 565-594, dez. 1999.

ALUJA, M.; PIÑERO, J.; JACOME, F.; DÍAZ-FLEISCHER, F.; SIVINSKI, J. Behavior of flies in the genus *Anastrepha* (Trypetinae: Toxotrypanini). In: Aluja, M.; Norrbom, A.L. (Ed.) **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. chap. 15, p. 375-406.

ALUJA, M.; CABRERA, M.; RIOS, E.; GUILLÉN, J.; CELEDONIO-HURTADO, H.; HENDRICH, J.; LIEDO, P. A survey of the economically important fruit flies (Diptera: Tephritidae) present in Chiapas and a few other fruit growing regions in Mexico. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 70, p. 320-329, 1987.

ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLÉN, 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.

ALUJA, M.; PIÑERO, J.; LÓPEZ, M.; RUÍZ, C.; ZÚÑIGA, A.; PIEDRA, E.; DÍAZ-FLEISCHER, F.; SIVINSKI, J. New host plant and distribution records in Mexico for *Anastrepha* spp., *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker, *Rhagoletis zoqui* Bush, *Rhagoletis* sp., and *Hexachaeta* sp. (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, DC, v. 102, n. 4, p. 802-815, 2000.

ALUJA, M.; RULL, J.; SIVINSKI, J.; NORRBOM, A.L.; WHARTON, R.A.; MACÍAS-ORDÓÑEZ, R.; DÍAZ-FLEISCHER, F.; LÓPEZ, M. Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in the tropical rain forest biosphere reserve of Montes Azules, Chiapas, Mexico. **Environmental Entomology**, College Park, v. 32, n. 6, p. 1377-1385, 2003.

ALVARENGA, C.D.; CANAL, N.A.; ZUCCHI, R.A. Minas Gerais. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 39, p. 265-270.

ARAUJO, E.L. **Estudo morfométrico no acúleo de cinco espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) do grupo *fraterculus***. 1997. 91 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.), em Mossoró, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 73-77, 2003.

ARAUJO, E.L.; BATISTA, J.L.; ZUCCHI, R.A. Paraíba. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 32, p. 227-228.

ARAUJO, E.L.; LIMA, F.A.M.; ZUCCHI, R.A. Rio Grande do Norte. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 31, p. 223-226.

ARAUJO, E.L.; MEDEIROS, M.K.M.; SILVA, V.E.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

BEZZI, M. Le specie dei generi *Ceratitidis*, *Anastrepha* e *Dacus*. **Bolletino de Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Facoltà Agraria in Portici**, Portici, v. 3, p. 273-313, 1909.

BLANCHARD, E.E. Especies argentinas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). **Revista de Investigación Agrícola**, Buenos Aires, v. 15, p. 281-342, 1961.

BOMFIM, D.A. do; UCHÔA-FERNANDES, M.A. Fruit flies (Diptera: Tephritoidea) and their hosts in the central region of Tocantins state, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 7.; MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 6., 2006, Salvador. **Abstracts...** Salvador: Moscamed Brasil; ADAB; SEB; Capes; IAEA; USDA, 2006. Abstract 194-4.

BRAGA FILHO, J.R.; VELOSO, V.R.S.; NAVES, R.V.; FRREIRA, G.A. Entomofauna associada aos frutos do bacupari, *Salacia crassifolia* (Mart.) Peyr, nos cerrados do Brasil central. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 31, n. 1, p. 47-54, 2001.

BRIGGS, J.C. Tropical diversity and conservation. **Conservation Biology**, Oxon, v. 10, n. 3, p. 713-718, Feb. 1996.

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. 55, n. 1, p. 15-24, 1998.

CARABALLO, J. **Las moscas de frutas del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela**. 1981. 210 p. Tese (Doutorado) - Universidad Central de Venezuela, Maracay, 1981.

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

COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B - Biological Sciences**, London, v. 345, p. 101-118, 1994.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; FUNDAÇÃO BIODIVERSITA; INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO; SEMAD/INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-MG. **Avaliação de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA; SBF, 2000. 40 p.

COPELAND, R.S.; WHARTON, R.A.; LUKE, Q.; DE MEYER, M. Indigenous Hosts of *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) in Kenya. **Annals of the Entomological Society of American**, Columbus, v. 95, n. 6, p. 672-694, 2002.

COPELAND, R.S.; OKEKA, W.; FREIDBERG, A.; MERZ, B.; WHITE, I.M.; DE MEYER, M.; LUKE, Q. Fruit flies (Diptera, Tephritidae) of Kakamega forest, Kenya. **Journal of East African Natural History: a Journal of Biodiversity**, Nairobi, v. 94, n. 2, p. 247-278, 2005.

COSTA, A.N. da; SILVA, D.N. da. **Plano estratégico para o desenvolvimento da agricultura**. Área temática: fruticultura. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo. 2003. 11 p. Relatório.

COSTA, G.M.M.; MACEDO, F.P.; LIMA, F.A.M.; MEDEIROS, M.A.A.; SOUZA, J.M.G.A.; MAIA, S.C.A.; MALAVASI, A. Ocorrência da "mosca-da-fruta" *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) em Natal-RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993. Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: SEB; FEALQ, 1993. p. 177.

COSTA LIMA, A. da. Moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 4, p. 487-575, 1934.

COUTURIER, G.; ZUCCHI, R.A.; SARAIVA, G.; SILVA, N.M. da. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region. **Annales de la Société Entomologique de France**, Paris, v. 29, n. 2, p. 223-224, 1993.

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

CUNNINGHAM, R.T. Population detection. In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. (Ed.). **Fruit flies: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1989. p.169-173. (World Crop Pests, 3B).

DÍAZ-FLEISCHER, F.; PAPAÍ, D.; PROKOPY, R.J.; NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (1999) Evolution of fruit fly oviposition behavior. In: Aluja, M.; Norrbom, A.L. (Ed.) **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. chap. 30, p. 811-841.

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

DREW, R.A.I.; RAGHU, S. The fruit fly (Diptera: Tephritidae: Dacinae) of the rainforest habitat of the Western Ghats, India. **The Raffles Bulletin of Zoology**, Singapore, v. 50, n. 2, p. 327-352, 2002.

DREW, R.A.I.; ZALUCKI, M.P.; HOOPER, G.H.S. Ecological studies of Eastern Australian fruit flies (Diptera: Tephritidae) in their endemic habitat. I. Temporal variation in abundance. **Oecologia**, New York, v. 64, n. 2, p. 267-272, Oct. 1984.

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

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. **Cobertura florestal atual**. Disponível em: <http://www.seag.es.gov.br/silvicultura.htm>. Acesso em: 20 dez. 2006.

FEHN, L.M. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 10, n. 2, p. 209-238, 1981.

FERNANDEZ, A.M.; RODRIGUEZ, D.; HERNANDEZ-ORTIZ, V. Notas sobre el genero *Anastrepha* Schiner en Cuba con descripcion de una nueva especie (Diptera: Tephritidae). **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v. 99, p. 29-36, 1997.

FERRARA, F.A.A.; AGUIAR-MENEZES, E.; URAMOTO, K.; MARCO JÚNIOR DE, P.; SOUZA, S.A.S.; CASSINO, P.C.R. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) da região noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 34, n. 2, p. 183-190, 2005.

FERREIRA, H.J.; VELOSO, V.R.S.; NAVES, R.V.; BRAGA FILHO, J.R. Infestação de moscas- das- frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 43-48, 2003.

FLETCHER, B.S. Dacinae fruit flies collected during the dry season in the lowland rainforest of Madang Province, Papua New Guinea (Diptera: Tephritidae). **Australian Journal of Entomology**, Oxon, v. 37, p. 315-318, 1998.

FORNAZIER, M.J.; COSTA A.N. DA; DESSAUNE FILHO, N. Controle da mosca-das-frutas em pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., 1987, Campinas. **Resumos...** Campinas: SEB, 1987. p. 489.

FRANK, J.H. Resenha de: GORDH, G.; HEADRICK, D. A dictionary of entomology. Wallingford: CABI Publishing, 2001. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 84, n. 4, p. 742-743, Dec. 2001.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Mapa da Mata Atlântica** – Atlas. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlasatlas>. Acesso em: 1 out. 2006.

GARCIA, F.R.M.; CAMPOS, J.V.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera:Tephritidae) na região oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 421-426, 2003.

GODFRAY, H.G.J.; LEWIS, O.T.; MEMMOTT, J. Studying insect diversity in the tropics. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B - Biological Sciences**, London, v. 354, p. 1811-1824, 1999.

GONÇALVES, G.B.; SANTOS, J.C.G.; SILVA, C.E.; SANTOS, E.S.; NASCIMENTO, R.R.; SANT'ANA, A.E.G.; ZUCCHI, R.A. Occurrence of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the state of Alagoas, Brazil. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 89, n. 1, p. 93-94, Mar. 2006.

GÓNZALEZ, I.M.; LEZAMA, H.J.; JIRÓN, L.F. *Anastrepha* fruit flies in Costa Rica: three new records. **Revista de Biología Tropical**, Costa Rica, v. 36, p. 334-335, 1988.

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

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. **El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae): taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes**. Xalapa: Sociedade Mexicana de Entomología, 1992. 162 p.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Nueva especie de *Anastrepha* Schiner del grupo *spatulata* en México (Diptera: Tephritidae). **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v. 104, p. 121-127, 1998.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Two remarkable new species related to *Anastrepha tripunctata* (Diptera: Tephritidae) with a discussion of the affinities of the *cryptostrepha* group. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 136, p. 759-770, 2004.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; ALUJA, M. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. **Folia Entomologica Mexicana**, Xalapa, v. 88, p. 89-105, 1993.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; PÉREZ-ALONSO, R. The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in a tropical rain forest of Mexico. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 76, n. 3, p. 447-460, Sept. 1993.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; MARINQUE-SAIDE, P.; DELFÍN-GONZÁLEZ, H.; NOVELO-RINCÓN, L. First report of *Anastrepha compressa* in Mexico and new records for other *Anastrepha* species in the Yucatan peninsula (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 85, p. 389-391, 2002.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; GÓMEZ-ANAYA, J.A.; SÁNCHEZ, 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 Mexican morphotype. **Bulletin of Entomological Research**, Oxon, v. 94, p. 487-499, 2004.

IHERING, H. Laranjas bichadas. **Revista Agrícola**, São Paulo, v. 6, n. 70, p. 179-181, 1901.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de divisões territoriais do Brasil**. Mapas interativos. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/divisao/viewer.htm>. Acesso em: 1 out. 2006.

JAENIKE, J. Host specialization in phytophagous insects. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 21, p. 243-273, 1990.

JANZEN, D.H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**, Chicago, v. 104, n. 940, p. 501-528, 1970.

JIRÓN, I.F.; SOTO-MANITU, J.; NORRBOM, A.L. A preliminary list of the fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in Costa Rica. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 71, p. 130-137, 1988.

KITCHING, R.L.; ORR, A.G.; THALIB, L.; MITCHELL, H.; HOPKINS, M.S.; GRAHAM, A.W. Moth assemblages as indicators of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. **Journal of Applied Ecology**, Oxon, v. 37, p. 284-297, 2000.

KORYTKOWSKI, C.A. Situación actual del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) en el Perú. **Revista Peruana de Entomología**, Lima, v. 42, p. 97-158, 2001.

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

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS**. São Paulo, 1997. 122 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R.L.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Rio Grande do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 42, p. 285-290.

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

LEYVA, J.L.; REYES, T.A. New record for *Anastrepha montei* (Diptera: Tephritidae) from northeastern Mexico. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 72, n. 4, p. 699-700, 1989.

LIQUIDO, N.J.; BARR, P.G.; CUNNINGHAM, R.T. MEDHOST, an encyclopedic bibliography of the host plants of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann). In: THOMPSON, F.C. (Ed.). **Fruit fly expert identification system and systematic information database**. Leiden: North American Dipterists' Society; Backhuys, 1998. Diptera data dissemination disk 1. 1 CD-ROM.

LONGINO, J.T. How to measure arthropod diversity in a tropical rainforest. **Biology International**, Paris, v. 28, p. 3-13, 1994.

MALAVASI, A.; MARTINS, D.S. Status of papaya 'Solo' as fruit fly host in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 4., 1994, Sand Key. **Abstracts...** Sand Key, 1994. p. V-2.

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

MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; ZUCCHI, R.A. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 10, p. 93-98.

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

MARTINS, D.S.; ALVES, F.L. Ocorrência da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Norte do Estado do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 227-229, 1988.

MARTINS, D.S.; MALAVASI, A. Aplicação do conceito de “Systems approaches” na área de produção de mamão no norte do Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical; SEB, 1997. p. 287.

MARTINS, D.S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Espírito Santo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 37, p. 253-258.

McALPINE, J.F. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In: _____. **Manual of Nearctic Diptera**. Ottawa: Monograph of the Biosystem Research Centre, 1989. p. 1397-1518.

McPHERON, B.A.; HAN, H.Y.; SILVA, J.G.; NORRBOM, A.L. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based upon 16S rRNA mitochondrial DNA sequences. In: NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. chap. 13, p. 343-361.

MENEZES, R.V.S. de; NUNES, E.M.; BRANCO, R.S.C.; ZUCCHI, R.A. Piauí. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 29, p. 213-215.

MIRANDA-SALCEDO, M.A.; LEYVA, J.L. New records of *Anastrepha sagittata* and *A. montei* (Diptera: Tephritidae) from western Mexico. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 79, n. 2, p. 264-265, 1996.

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

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858, Feb. 2000.

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

NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no recôncavo baiano. I. Levantamento das espécies. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 6, p. 763-767, 1981.

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

NORA, I.; HICKEL, E.R.; PRANDO, H.F. Santa Catarina. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 40, p. 271-275.

NORRBOM, A.L. **Phylogenetic analysis and taxonomy of the *cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta* and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae)**. 1985. 355 p. Thesis (PhD) - Pennsylvania State University, Pennsylvania, University Park, 1985.

NORRBOM, A.L. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a *grandis* - type wing pattern. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, DC, v. 93, p. 101-124, 1991.

NORRBOM, A.L. Two new species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with atypical wing patterns. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, DC, v. 95, n. 1, p. 52-58, 1993.

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

NORRBOM, A.L. A revision of the *Anastrepha daciformis* species group (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, DC, v. 100, n. 1, p.160-192, Jan. 1998.

NORRBOM, A.L. A revision of the *Anastrepha serpentina* species group (Diptera: Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, DC, v. 104, n. 2, p. 390-436, Apr. 2002.

NORRBOM, A.L. ***Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae)**. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/Anastrep/Anastrep.htm>. Acesso em: 31 out. 2006a.

NORRBOM, A.L. **Fruit fly (Diptera: Tephritidae) classification and diversity**. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/ClasDivT.htm>. Acesso em: 9 out. 2006b.

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: 31 out. 2006c.

NORRBOM, A.L.; CARABALLO, J. A new species of *Anastrepha* from Amazonia, with redescrptions of *A. caudata* Stone and *A. hendeliana* Lima (Diptera: Tephritidae). **Insecta Mundi**, Gainesville, v. 17, n. 1/2, p. 33-44, 2003.

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

NORRBOM, A.L.; KIM, K.C. Revision of the schausi group of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae), with a discussion of the terminology of the female terminalia in the Tephritoidea. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 81, n. 2, p. 164-173, 1988b.

NORRBOM, A.L.; CARROLL, L.E.; FREIDBERG, A. Status of knowledge. In: THOMPSON, F.C. (Ed.). **Fruit fly expert identification system and systematic information database**. Leiden: North American Dipterists' Society; Backhuys, 1998. p. 9-47.

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI, R.A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini) based on morphology. In: NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior**. Boca Raton: CRC Press, 1999. chap. 12, p. 299-342.

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

NORRBOM, A.L.; KORYTKOWSKI, C.A.; QUESADA, F.; ROJAS, E. A revision of the *Anastrepha hastata* species group (Diptera: Tephritidae). **Studia Dipterologica**, Halle, v. 10, p. 77-90, 2003.

NOVOTNY, V.; BASSET, Y. Host specificity of insect herbivores in tropical forests. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B**, London, v. 272, p. 1083-1090, 2005.

NOVOTNY, V.; CLARKE, A.R.; DREW, R.A.I.; BALAGAWI, S.; CLIFFORD, B. Host specialization and species richness of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a New Guinea rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 21, p. 67-77, 2005.

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

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

O'DOHERTY, R.; LINK, J.E. Fruit flies in Belize, Central America. In: ALUJA, M.; LIEDO, P. (Ed.). **Fruit flies - biology and management**. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 35-37.

OLIVEIRA, F.L.; ARAUJO, E.L.; CHAGAS, E.F.; ZUCCHI, R.A. Maranhão. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**. conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 28, p. 211-212.

OVRUSKI, S.; SCHLISERMAN, P.; ALUJA, M. Native and introduced host plants of *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Northwestern Argentina. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 96, n. 4, p. 1108-1118, 2003.

OVRUSKI, S.M.; WHARTON, R.A.; SCHLISERMAN, P.; ALUJA, M. Abundance of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) and its associated native parasitoids (Hymenoptera) in "feral" guavas growing in the endangered Northernmost Yungas forests of Argentina with an update on the taxonomics of Opiinae parasitoids reported in this country. **Environmental Entomology**, College Park, v. 34, n. 4, p. 807-818, 2005.

POOLE, R.W. **An introduction to quantitative ecology**. New York: McGraw-Hill, 1974. 532 p.

PRICE, P.W. Resource-driven terrestrial interaction webs. **Ecological Research**, Tokyo, v. 17, p. 241-247, 2002.

PYLE, R.; BENTZIEN, M.; OPLER, P. Insect conservation. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 26, p. 233-258, 1981.

RAGA, A.; MACHADO, R.M.; SOUZA FILHO, M.F.de.; SATO, M.E.; SILOTO, R.C. Tephritoidea (Diptera) species from Myrtaceae fruits in the state of São Paulo, Brazil. **Entomotropica**, Maracay, v. 20, n. 1, p. 11-14, 2005.

RAGA, A.; MACHADO, R.M.; COSTA, A.A.; SOUZA FILHO, M.F. de; VEIGA, R.F.A.; SAES, L.A. Primeiro relato de ocorrência de *Anastrepha serpentina* e *Anastrepha leptozona* (Diptera:Tephritidae) em abiu (*Pouteria caimito*) no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 337-338, 2003.

RAGHU, S.; CLARKE, A.R.; DREW, R.A.I.; HULSMAN, K. Impact of habitat modification on the distribution and abundance of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Queensland. **Population Ecology**, Tokyo, v. 42, n. 2, p. 153-160, Oct. 2000.

RODRIGUES, S.R.; NANTES, L.R.; SOUZA, S.R. de; ABOT, A.R.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Moscas frugívoras (Diptera:Tephritidae) coletadas em Aquidauana, MS. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 50, n. 1, p. 131-134, 2006.

RONCHI-TELES, B. **Ocorrência e flutuação populacional de espécies de moscas-das-frutas e parasitóides com ênfase para o gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira**. 2000. 156 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Fundação Universidade do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2000.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N.M. Primeiro registro de ocorrência da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wied. 1824) (Diptera: Tephritidae), na Amazônia Brasileira. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 3, p. 569-570, 1996.

RONCHI-TELES, B.R.; SILVA, N.M. da. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera:Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 34, n. 5, p. 733-741, 2005.

RONCHI-TELES, B.; OLIVEIRA, F.L.; SILVA, A.S.G. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região do baixo Parnaíba e médio Itapecuru, Estado do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 22., 1998, Recife. **Resumos...** Recife, 1998. Resumo 753.

SALES, F.J.M. de; GONÇALVES, N.G.G. Ceará. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 30, p. 217-222.

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

SEGURA, D.F.; VERA, M.T.; CAGNOTTI, C.L.; VACCARO, N.; DE COLL, O.; OVRUSKI, S.M.; CLADERA, J.L. Relative abundance of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* (Diptera:Tephritidae) in diverse host species and localities of Argentina. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 99, n. 1, p. 70-83, 2006.

SELIVON, D.; PERONDINI, A.L.P. Eggshell morphology in two cryptic species of *Anastrepha fraterculus* (Diptera:Tephritidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 91, n. 4, p. 473-478, 1998.

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, n. 3, p. 367-381, May 2005.

SELIVON, D.; VRETOS, C.; FONTES, L.; PERONDINI, A.L.P. New variant forms in the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera:Tephritidae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 6., 2002, Stellenbosch. **Proceedings...** Irene: Isteg Scientific Publications, 2004. p. 253-258.

SILVA, J.G. Estudos moleculares. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 3, p. 29-39.

SILVA, J.G.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. First report of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 81, n. 4, p. 574-577, 1998.

SILVA, N.M. da; RONCHI-TELES, B. Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 27, p. 203-209.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1995.

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

SOUZA, A.L.S.; SCHETTINO, S.; JESUS, R.M.; VALE, A.B. do. Dinâmica da composição florística de uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 549-558, 2002.

SOUZA, S.A.S.; RESENDE, A.L.S.; STRIKIS, P.C.; COSTA, J.R.; RICCI, M.S.F.; AGUIAR-MENEZES, E. Infestação natural de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) em café arábica sob cultivo orgânico arborizado e a pleno sol, em Valença, RJ. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 34, n. 4, p. 639-648, 2005.

SOUZA FILHO, M.F. de; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 41, p. 277-283.

STECK, G.J. Biochemical systematics and population genetic structure of *Anastrepha fraterculus* and related species (Diptera: Tephritidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 84, p. 10-29, 1991.

STECK, G.J. Taxonomic status of *Anastrepha fraterculus*. In: WORKSHOP ON THE SOUTH AMERICAN FRUIT FLY *ANASTREPHA FRATERCULUS* (WIED.): ADVANCES IN ARTIFICIAL REARING, TAXONOMIC STATUS AND BIOLOGICAL STUDIES, 1996, Viña del Mar. **Proceedings...** Viena: FAO; IAEA, 1998. p. 13-20.

STEYSKAL, G. Two new neotropical fruitflies of the genus *Anastrepha*, with notes on generic synonymy (Diptera, Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington DC, v. 79, n. 1, p. 75-81, 1977a.

STEYSKAL, G. **Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Dip., Tephritidae).** Washington: Entomological Society of Washington, 1977b. 35 p.

STONE, A. A new genus of Tephritidae near *Anastrepha* (Diptera). **Journal of the Washington Academy of Sciences**, Washington DC, v. 29, p. 340-350, 1939.

STONE, A. **The fruit flies of the genus *Anastrepha*.** Washington: USDA, 1942. 112 p. (USDA. Micellaneous Publication, 439).

THOMAZINI, M.J.; ALBUQUERQUE, E.S.; SOUZA FILHO, M. Primeiro registro de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Estado do Acre. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 723-724, 2003.

THOMPSON, F.C. Introduction. In: _____. **Fruit fly expert identification system and systematic information database.** Leiden: North American Dipterists' Society; Backhuys, 1998. p. 5-6.

THUM, A.B.; COSTA, E.C. Espécies florestais nativas hospedeiras da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera:Tephritidae). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, Uruguaiana, v. 5/6, n. 1, p. 49-52, 1998/99.

TIGRERO, J.O. Dos nuevas especies del género *Anastrepha* Schiner, (Diptera: Tephritidae). **Boletín Técnico, Serie Zoológica**, Sangolquí, v. 6/2, p. 7-16, 2006.

TRINDADE, R.B.R.; UCHÔA-FERNANDES, M.A. Fruit fly species (Diptera: Tephritoidea) in the Amazonian forest at Oiapoque region, Amapá state, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 7.; MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 6., 2006, Salvador. **Abstracts...** Salvador: Moscamed Brasil; ADAB; SEB; Capes; IAEA; USDA, 2006. Abstract 194-2.

TURNER, I.M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of Applied Ecology**, Oxon, v. 33, n. 2, p. 200-209, Apr. 1996.

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

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; OLIVEIRA, I. de; MOLINA, R.M.S.; ZUCCHI, R.A. Species diversity of frugivorous flies (Diptera:Tephritidae) from hosts in the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 515-524, 2002.

URAMOTO, K.; MARTINS, D.S. Biodiversity of *Anastrepha* fruit flies (Diptera, Tephritidae) in papaya growing region in Espírito Santo state, Brazil. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 5., 2004, Fort Lauderdale. **Abstracts...** Fort Lauderdale: USDA; University of Florida, 2004. p. 134.

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

VICENS, R.S.; CRUZ, C.B.M.; RIZZINI, C.M. Utilização de técnicas de sensoriamento remoto na análise da cobertura vegetal da Reserva Florestal de Linhares, ES, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9., 1998, Santos. **Anais...** Santos: INPE, 1998. p. 1561-1572.

WHITE, I.M.; ELSON-HARRIS, M.M. **Fruit flies of economic significance**: their identification and bionomics. Wallingford: CAB International, 1992. 601 p.

WHITE, I.M.; HEADRICK, D.H; NORRBOM, A.L.; CARROLL, L.E. Glossary. In: NORRBOM, A.L.; ALUJA, M. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae)**: phylogeny and evolution of behavior. Boca Raton: CRC Press, 1999. chap. 33, p. 881-924.

YEPES R., F.C. Nuevos registros de especies de moscas de las frutas en Colombia. **Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín**, Medellín, v. 52, n. 1, p.549-562, 1999.

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. **Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip. Tephritidae) assinaladas no Brasil**. 1978. 105 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1978.

ZUCCHI, R.A. Espécies de *Anastrepha*, sinônimas, plantas hospedeiras e parasitóides. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000a. cap. 4, p. 41-48.

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

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