**LEVANTAMENTO, FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE
FAUNÍSTICA DAS ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIP.,
TEPHRITIDAE) EM QUATRO MUNICÍPIOS DO NORTE DO
ESTADO DE MINAS GERAIS.**

NELSON AUGUSTO CANAL DAZA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

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

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Maio - 1997

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Canal Daza, Nelson Augusto

Levantamento, flutuação populacional e análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (DIP.; TEPHRITIDAE) em quatro municípios do norte do estado de Minas Gerais / Nelson Augusto Canal Daza. - - Piracicaba, 1997.

113 p. : il.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.
Bibliografia.

1. Fauna 2. Flutuação populacional 3. Mosca-das-frutas 4. Minas Gerais I.
Título

CDD 632.774

**LEVANTAMENTO, FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE
FAUNÍSTICA DAS ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIP.,
TEPHRITIDAE) EM QUATRO MUNICÍPIOS DO NORTE DO
ESTADO DE MINAS GERAIS.**

NELSON AUGUSTO CANAL DAZA

Aprovado em: 22.VII.1997

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

ESALQ/USP

Prof. Dr. SINVAL SILVEIRA NETO

ESALQ/USP

Prof. Dr. ALDO MALAVASI

IB/USP

Dr. ANTONIO SOUZA DO NASCIMENTO

EMBRAPA/CNPMPF

Dr. ADALTON RAGA

INSTITUTO BIOLÓGICO

Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

Orientador

A meus pais, irmãos e
minha esposa SANDRA
pelo seu apoio e carinho
AGRADEÇO E OFEREÇO

A EDWIN ALIEKSIEI, que com seus
poucos meses já é nossa alegria

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças à colaboração de muitas pessoas, dentre elas, quero agradecer especialmente:

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi pela orientação e ajuda durante minha permanência no Brasil.

À Eng^a Agr^a, MS, Clarice Diniz Alvarenga, responsável pelo projeto de mosca-das-frutas do Centro Regional Norte de Minas, EPAMIG, pela sua permissão para utilizar os dados de coleta de moscas-das-frutas.

Ao Eng^o Agr^o, MS, Rogério A. Silva, Chefe do CRNM/EPAMIG, pelo apoio na realização deste trabalho e a Berenice Reis Valle Machado, técnica da Seção de Entomologia do CRNM/EPAMIG, pela sua valiosa colaboração nas coletas e processamento de amostras.

Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto e à Dra. Marinéia Lara Haddad pela colaboração na realização da análise faunística.

Aos professores do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP pelos ensinamentos.

A todos os profissionais e funcionários dos Centros Experimentais do CRNM/EPAMIG pela sua ajuda e amizade.

Ao Prof. Dr. Elliot W. Kitayima, do NAP - MEPA/ESALQ, pelos ensinamentos e colaboração na realização dos trabalhos de microscopia eletrônica.

À "Universidad del Tolima" pela oportunidade que me ofereceu para realizar meus estudos de pós-graduação.

À CAPES pela bolsa concedida.

Às bibliotecárias Kátia Maria de Andrade Ferraz e Eliana Maria Garcia Sabino, da Divisão de Biblioteca e Documentação/ESALQ, pela sua colaboração, não só nesta tese, como durante a realização do curso de pós-graduação.

À Regina Célia Botequio de Moraes, do CPD do Departamento de Entomologia da ESALQ, pelo constante auxílio na utilização do computador.

Ao colega de curso Fernando L. Cônsoli pela colaboração nas fotografias em microscópio estereoscópico.

A todos os colegas do CPG - Entomologia da ESALQ, amigos e demais pessoas que me ajudaram durante minha permanência no Brasil.

A todos sou muito grato.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vii
SUMMARY	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Taxonomia do gênero <i>Anastrepha</i>	3
2.2 Importância econômica	6
2.3 Plantas hospedeiras	7
2.4 Flutuação populacional de moscas-das-frutas	10
2.5 Análise faunística de moscas-das-frutas	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Locais de coleta	16
3.2 Levantamento com frascos caça-moscas	19
3.3 Amostragens de frutíferas	20
3.4 Identificação taxonômica	21
3.5 Ilustrações	22
3.6 Depósito do material coletado	22
3.7 Análise faunística	23
3.8 Flutuação populacional	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Espécies coletadas	27
4.2 Chave para a identificação das espécies de <i>Anastrepha</i> no Norte de Minas Gerais	30
4.3 Considerações sobre as espécies de <i>Anastrepha</i> coletadas	50
4.4 Coleta de hospedeiros	56
4.4.1 Coleta de hospedeiros em cada local	62
4.4.2 Parasitismo de mosca-das-frutas	73

4.5 Coleta em frascos caça-moscas	75
4.5.1 Flutuação populacional	75
4.5.2 Análise faunística das espécies de moscas coletadas	92
4.5.2.1 Análise faunística por localidade	92
4.5.2.2 Análise faunística geral	97
4.5.2.3 Índice de diversidade	99
4.5.2.4 Índice de similaridade	99
5 CONCLUSÕES	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

LEVANTAMENTO, FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE FAUNÍSTICA DAS ESPÉCIES DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIP., TEPHRITIDAE) EM QUATRO MUNICÍPIOS DO NORTE DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

Autor: NELSON AUGUSTO CANAL DAZA

Orientador: Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

RESUMO

Em quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais (Janaúba, Jaíba, Nova Porteirinha e Itacarambi), foi realizados levantamento de moscas-das-frutas com o objetivo de se conhecer as espécies presentes na área, suas plantas hospedeiras e inimigos naturais. O estudo foi feito entre janeiro de 1994 e dezembro de 1996, usando armadilhas plásticas tipo McPhail, com proteína hidrolisada de milho como atraente alimentar. Periodicamente foram feitas coletas de frutos de possíveis hospedeiros de moscas-das-frutas. Foram amostradas 55 espécies de frutos, porém, foram obtidos pupários em apenas 19 hospedeiros. Foram identificados exemplares de *Ceratitis capitata* e de 20 espécies de *Anastrepha*, sendo três novas. *C. capitata* ocorreu principalmente em hospedeiros introduzidos e foi a espécie predominante em áreas urbanas. As espécies de *Anastrepha* emergiram principalmente de hospedeiros nativos e predominaram nas áreas rurais. Seis novas referências de hospedeiros para *Anastrepha* foram constatadas. Dentre as espécies consideradas de importância, *A. obliqua* está associada principalmente às anacardiáceas, *A. fraterculus* e *A. sororcula* às mirtáceas e *A. pickeli* à mandioca. Os exemplares de moscas-das-frutas ocorreram apenas na época de produção dos frutos hospedeiros. *Anastrepha obliqua* e *A. zenildae* são as espécies predominantes do gênero na região. Entretanto, *A. obliqua* não esteve associada a frutos economicamente importantes, enquanto que em pomares comerciais de goiaba foram encontrados elevados índices de infestação por *A. zenildae*. Foram coletadas três espécies de parasitóides da subfamília Opiinae, mas de

3.177 pupários de mosca coletados apenas emergiram 67 parasitóides. Uma chave ilustrada para as espécies regionais de *Anastrepha* é apresentada, assim como a flutuação populacional de cada espécie e a análise faunística.

**SURVEY, POPULATION DYNAMICS AND FAUNISTIC INDEXES OF
FRUIT FLIES (DIP., TEPHRITIDAE) FROM FOUR COUNTIES IN THE
NORTH OF MINAS GERAIS STATE , BRAZIL.**

Author: NELSON AUGUSTO CANAL DAZA

Adviser: Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

SUMMARY

Fruit flies from four counties (Janaúba, Jaíba, Nova Porteirinha e Itacarambí) in the north of Minas Gerais state were surveyed. The specimens were collected by using McPhail traps from January/1994 to December/1996. Fruits from different hosts were also collected and carried into the laboratory to study the association between fruit fly species and their host plants as well as to recover braconid parasitoids. Fifty five fruit species were sampled, but fruit fly puparia were recovered from only 19 species. Besides *Ceratitis capitata*, 20 species of *Anastrepha*, including three new species, were collected. *Ceratitis capitata* was associated mostly with introduced hosts and it was the predominant species in the urban areas, whereas *Anastrepha* species were found mainly in native hosts and were predominant in the field areas. Six new host references for the *Anastrepha* species were recorded. Among the *Anastrepha* species of economic importance, *A. obliqua* bread in Anacardiaceae, *A. fraterculus* and *A. sororcula* in Myrtaceae and *A. pickeli* in Euphorbiaceae. Fruit flies were collected only during the fruiting seasons of the host plants. *Anastrepha obliqua* and *A. zenildae* were the most common species, but *A. obliqua* was not found on hosts of economic importance and, *A. zenildae* showed a high infestation in guavas cultivated commercially. Three species of braconid parasitoids (Opiinae) were collected, however, only 67 parasitoids were recovered from 3177 fly puparia. An illustrated key to *Anastrepha* species is presented and the population dynamics for each fruit fly species is discussed.

1. INTRODUÇÃO

Em 1991 esperava-se que as exportações brasileiras de frutos superassem um bilhão de dólares, entretanto, essas transações, nesse ano, alcançaram apenas 300.000 toneladas de frutos com um valor aproximado de US\$ 82.000.000,00 (Silva, 1994). Em 1996 o valor dessas exportações atingiu US\$ 296.220.321,00 (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO, 1996). Portanto, o potencial da fruticultura brasileira ainda não foi devidamente explorado. Quando isso acontecer, o país poderá tornar-se um dos maiores exportadores de frutos do mundo, gerando muitos recursos internos.

Além das áreas tradicionalmente utilizadas para a fruticultura, o país tem muitas regiões propícias para o desenvolvimento de pomares, porém, ainda inexploradas. A região Norte de Minas Gerais, por exemplo, é uma dessas áreas. O investimento da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) na construção de um projeto para irrigar mais de 100.000 ha na região, viabilizou o aumento da produção frutícola nessas áreas, uma vez que em uma parte significativa do projeto estão sendo implantados pomares com várias frutíferas.

Em toda área produtora de frutos, as moscas-das-frutas assumem um papel importante, tanto na produção como na comercialização nacional e internacional. Assim é necessário, principalmente onde a exploração da fruticultura está se iniciando, realizar estudos básicos sobre essas pragas para se obter informações para o desenvolvimento de programas de manejo.

Por esse motivo, o Centro Regional Norte de Minas, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), associado a diversas instituições, iniciou um

projeto a longo prazo que visa obter subsídios para o conhecimento das moscas-das-frutas nas áreas de investimento da CODEVASF na região.

Este trabalho teve por objetivo identificar as espécies de moscas-das-frutas, associando-as com seus hospedeiros e inimigos naturais, nos municípios de Janaúba, Jaíba, Nova Porteirinha e Itacarambí, localizados na área de atuação da CODEVASF. Uma vez identificadas as espécies, foi possível estudar também a flutuação populacional e a análise faunística desse grupo de insetos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

As moscas-das-frutas pertencem à família Tephritidae, uma das maiores e economicamente mais importantes da ordem Diptera, com 4000 espécies em 500 gêneros (White & Elson-Harris, 1992). Dessas, aproximadamente 861 espécies ocorrem no continente americano (Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993). Do total de espécies de tefritídeos, cerca de 1500 (38%) causam danos em frutos, sendo os gêneros de maior importância, segundo White & Elson-Harris (1992), *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus* e *Rhagoletis*. *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) e as espécies do gênero *Anastrepha* são as moscas-das-frutas que maiores danos causam à fruticultura brasileira (Zucchi, 1988).

As moscas do gênero *Anastrepha* estão entre as principais pragas agrícolas. São endêmicas do Novo Mundo e restritas às áreas tropicais e subtropicais, encontrando-se desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, incluindo muitas das ilhas do Caribe (Aluja, 1994; Norrbom & Foote, 1989).

2.1 Taxonomia do gênero *Anastrepha*

O gênero *Anastrepha* pertence à tribo Toxotrypanini, subfamília Trypetinae (Norrbom & Foote, 1989; White & Elson-Harris, 1992). As primeiras espécies de *Anastrepha* foram originalmente descritas nos gêneros *Dacus* e *Trypeta*, até que em 1868, Schiner propôs o gênero *Anastrepha* com *Dacus serpentinus* Wiedemann, 1830 como espécie-tipo (Norrbom & Foote, 1989 e Zucchi, 1978). Algumas das espécies de *Anastrepha* foram colocadas nos gêneros *Pseudodacus*, *Lucumaphila* e *Phobema*. Esses gêneros foram considerados sinônimos de *Anastrepha* por Steyskal (1977a). As primeiras revisões do

gênero foram feitas por Bezzi (1909), que incluiu 19 espécies e considerou o gênero *Acrotoxa* sinonímia de *Anastrepha* e por Hendel (1914) que incluiu 33 espécies.

Diversas espécies de *Anastrepha* foram descritas na década de trinta. Greene (1934) apresentou uma revisão do gênero, baseada em caracteres externos, incluindo 56 espécies, sendo 16 delas novas. Lima (1934) estudou 62 espécies de *Anastrepha* (22 novas), ressaltando a importância da genitália na classificação taxonômica do gênero. Posteriormente, descreveu 10 novas espécies (Lima, 1937 a,b, 1938 a,b).

Stone (1939 a,b) transferiu algumas espécies do gênero *Anastrepha* para os gêneros *Pseudodacus* e *Lucumaphila*. Entretanto, esses gêneros foram considerados como sinônimas de *Anastrepha* por Steyskal (1977a). Stone (1942a) apresentou a maior revisão do gênero *Anastrepha*, incluindo 126 espécies (52 novas), assim como algumas sinônimas. Stone (1942b) complementou seu trabalho descrevendo outras sete espécies. Foote (1967) elaborou um catálogo da família Tephritidae incluindo o gênero *Anastrepha*. Steyskal (1977b) apresentou uma chave ilustrada para 155 espécies.

Diversas revisões regionais do gênero *Anastrepha* têm sido feitas por distintos autores. Blanchard (1961) estudou as espécies argentinas (38, sendo 12 novas). Korytkowsky & Ojeda (1968) identificaram 35 espécies de *Anastrepha* no noroeste peruano (duas novas). Zucchi (1978) estudou 74 espécies brasileiras (11 novas). Caraballo (1981) encontrou 38 espécies na Venezuela (três novas). Hernandez-Ortiz (1992) apresentou o estudo de 30 espécies mexicanas.

Novas descrições, sinônimas e revisões de espécies foram publicadas por Caraballo (1985); Carrejo & Gonzalez (1993); Hernandez-Ortiz (1990); Korytkowsky (1974); Norrbom (1991 e 1993); Norrbom & Kim (1988a); Shaw (1962); Steyskal (1977a) e Zucchi (1979a,b,c; 1981a,b; 1982 e 1984 e 1985).

Norrbom (1985) fez o estudo das relações infragenéricas de *Anastrepha*,

sugerindo a divisão do gênero em seis grupos e 21 subgrupos. Nesse estudo, relacionou 194 espécies (oito novas, seis sinonímias e sete espécies não identificadas). Hernandez-Ortiz & Aluja (1993) e Norrbom & Kim (1988b) listaram as espécies de *Anastrepha*, no momento, num total de 185 espécies distribuídas em 18 grupos infragenéricos.

A taxonomia das espécies do gênero *Anastrepha* é baseada principalmente na terminália feminina, sendo que, para conhecer adequadamente esse grupo de insetos, são necessários maiores estudos da genitália masculina e das formas imaturas, assim como em relações infragenéricas, filogenia e frutíferas nativas hospedeiras (Norrbom & Foote, 1989).

Com relação à taxonomia de *Anastrepha* no Brasil, os trabalhos foram iniciados por Lutz & Lima (1918) que revisaram as espécies existentes e descreveram *A. fenestrata*. Bezzi (1919a,b) referiu as espécies brasileiras conhecidas e descreveu *A. bistrigata*.

O trabalho seguinte foi realizado por Lima (1934) que incluiu 22 espécies novas. Autuori (1936) descreveu *A. costalimai* e posteriormente foram descritas novas espécies por Lima (1937a,b e 1938a,b) e Capoor (1954 e 1955a,b).

Além dos trabalhos citados anteriormente, a partir de material proveniente do Brasil, foram descritas diversas espécies por autores estrangeiros. Zucchi (1978) revisou todas as espécies de *Anastrepha* que tinham sido referidas no Brasil, num total de 63 e descreveu mais 11, além de três espécies descritas de material brasileiro, porém, sem ser possível confirmar sua identidade por falta dos holótipos. Portanto, 77 espécies eram conhecidas no Brasil à época. Posteriormente esse número elevou-se para 78 com os trabalhos de Zucchi (1981b, 1982 e 1984), quando sinonimizou *A. hendeliana* Lima, 1934 à *A. longicauda* Lima, 1934 e descreveu as espécies *A. sinvali* e *A. megacantha*.

Outras espécies de *Anastrepha* foram referidas pela primeira vez no Brasil por: Zucchi (1981c) (*A. turpiniae* Stone, 1942); Zucchi (1983) (*A. similis* Greene, 1934 e

A. anomala Stone, 1942); Norrbom (1985) (*A. aczeli* Blanchard, 1961); Zucchi (1989) (*A. pallidipennis* Greene, 1934); Norrbom (1991) (*A. shanoni* Stone, 1942); Nascimento et al. (1993b) (*A. alveata* Stone, 1942); e Kovaleski et al. (1996) (*A. schultzi* Blanchard, 1961). Assim, atualmente são conhecidas 86 espécies de *Anastrepha* no Brasil.

2.2 Importância econômica

As espécies do gênero *Anastrepha* representam um dos táxons neotropicais nativos mais importantes, tanto pela diversidade de espécies, complexa ecologia, comportamento e *status* como praga agrícola (Aluja, 1994).

Segundo White & Elson-Harris (1992), as espécies de moscas-das-frutas causam grandes perdas econômicas, não só pelo dano direto do fruto, como também pelas restrições às exportações, às práticas quarentenárias exigidas e aos altos custos de controle ou erradicação. Entretanto, a quantificação dos danos causados por moscas-das-frutas é muito difícil, pois o *status* de praga varia de país a país e tem mudado com os anos na última década (Enkerlin et al., 1989). Em um mesmo país a importância de uma espécie pode variar segundo o hospedeiro, a região ou a época do ano (Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993). Deve ser considerado também que em muitos países os danos causados por tefritídeos não têm sido avaliados (White & Elson-Harris, 1992). Acredita-se que na América Central e do Sul as perdas sejam em média de 25%, sendo menores no início do período de frutificação e de cerca de 80% no final do período (Enkerlin et al., 1989).

Em algumas regiões essas pragas chegam a comprometer até 100% da produção de frutos (Korytkowsky & Ojeda, 1969; Orlando & Sampaio, 1973). Baldez (1972), em Itaboraí (RJ), calculou em 20% as perdas causadas por moscas-das-frutas à citricultura. Prates (1980) estimou uma perda de seis milhões de caixas de citros nas áreas produtoras de São Paulo, sendo que na safra 78/79 as perdas foram de aproximadamente 5%. Segundo Matioli (1986), cerca de 10% dos frutos do cafeeiro caem durante a maturação por causa do ataque de tefritídeos.

Houston (1981) observou que os pomares de pomelos em Belize, quando não tratados, sofrem infestações de 15% no início da safra (outubro-novembro), aumenta para 20% a 60% em dezembro e chega a 100% em janeiro. Segundo o mesmo autor, essas infestações influenciam às da laranjeira, alcançando 20% a 40% se as laranjas amadurecem na árvore. Todavia, às vezes ocorrem infestações prematuras atacando frutos de laranja antes da maturação.

Na Austrália, onde a produção frutífera é de A\$ 850 milhões, as perdas potenciais por tefritídeos podem chegar a A\$ 100 milhões se não forem controlados. Na Califórnia, a introdução de moscas-das-frutas pode custar US\$ 910 milhões em perdas além de US\$ 290 milhões para seu controle. A erradicação de *Bactrocera dorsalis* (Hendel, 1912) nas ilhas do sudoeste do Japão custou US\$ 32 milhões (White & Elson-Harris, 1992).

Segundo Aluja (1994) e Hernandez-Ortiz & Aluja (1993), a importância econômica de uma espécie de mosca pode ser maior ou menor segundo a região onde ocorre, porém, considerando sua polifagia e sua distribuição, sete das 185 espécies de *Anastrepha* são consideradas como pragas de importância agrícola e quarentenária: *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830), *A. ludens* (Loew, 1873), *A. grandis* (Macquart, 1846), *A. obliqua* (Macquart, 1835), *A. serpentina* (Wiedemann, 1830), *A. striata* Schiner, 1868 e *A. suspensa* (Loew, 1862).

2.3 Plantas hospedeiras

As larvas de *Anastrepha* desenvolvem-se dentro dos frutos. Na maioria das espécies a fêmea coloca seus ovos no epi ou mesocarpo do fruto hospedeiro maduro, porém, em algumas espécies podem ser colocados na semente e ainda, outras podem se alimentar das hastes (Aluja, 1994 e Norrbom & Kim, 1988b).

A maioria das espécies de *Anastrepha* tem sido coletadas como adultos em

diferentes tipos de armadilhas, sendo que, o hospedeiro é conhecido em apenas 40% das espécies. Muitos dos registros não esclarecem se são coletas freqüentes ou ocasionais e ainda, alguns registros são infestações em laboratório (Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993 e Norrbom & Kim, 1988b).

Aproximadamente 270 espécies de plantas, pertencentes a 43 famílias, têm sido citadas como hospedeiros de *Anastrepha*, entretanto, muitos desses registros devem ser casuais e, de modo geral os diversos grupos do gênero estão associados com um determinado grupo de plantas (Norrbom & Kim, 1988b). É notório como algumas espécies têm-se adaptado às frutíferas exóticas (manga e citros, por exemplo) e têm ampliado sua distribuição e aumentado sua população (Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993).

As espécies de *Anastrepha* citadas anteriormente como economicamente importantes, são aquelas associadas a um maior número de hospedeiros, que no entanto, representam apenas 3,3% do total de espécies conhecidas. As demais podem ser consideradas como oligófagas, estenófagas ou monófagas uma vez que estão associadas com plantas de só uma família, só um gênero ou só uma espécie (Hernandez Ortiz & Aluja, 1993). Norrbom & Foote (1989) afirmaram que essa condição pode ser devida à limitação de coletas em hospedeiros e que a especificidade hospedeira em *Anastrepha* é, na verdade, pouco estudada.

Os hospedeiros da mosca-do-mediterrâneo foram compilados por Liquido et al. (1991), num total de 353 espécies de plantas, pertencentes a 67 famílias. Dentre essas 353 espécies de hospedeiros, 79 são dados de infestações em laboratório, 79 referem-se a infestações em campo, 41 em laboratório e campo e em 154 registros não é dada essa informação.

Na Bahia, Bondar (1950) relacionou 11 espécies do gênero *Anastrepha* e *C. capitata* e seus respectivos hospedeiros, sendo que *A. fraterculus*, a mais importante economicamente, estava associada a várias frutíferas.

Silva et al. (1968) compilaram as referências dos hospedeiros de moscas-das-frutas no Brasil.

Malavasi et al. (1980) relacionaram os principais hospedeiros de moscas-das-frutas no Brasil. Os autores observaram que os frutos de espécies introduzidas foram mais suscetíveis ao ataque de *C. capitata*, enquanto que, as espécies do gênero *Anastrepha* infestavam preferencialmente hospedeiros nativos.

Norrbom & Kim (1988b) apresentaram a lista de todos os hospedeiros conhecidos para *Anastrepha*. Hernandez-Ortiz & Aluja (1993) listaram as referências de hospedeiros de *Anastrepha*.

Yepez & Velez (1989) registraram novos hospedeiros de *Anastrepha*, nativos da região de Antioquia, Colômbia. Zucchi (1983) referiu goiapá (*Pereskia* sp.) como a primeira referência de hospedeiro para *A. barbiellinii*. Couturier et al. (1993), apresentaram novas referências de *Anastrepha* para a Amazônia brasileira e listaram nove hospedeiros, sendo cinco espécies citadas pela primeira vez como hospedeiros destas moscas.

Na coleta dos hospedeiros de *A. fraterculus*, Salles (1995) fez levantamentos de 84 espécies de plantas em Pelotas (RS), sendo que apenas em 24 delas foi encontrada a praga. Dentre os 60 hospedeiros não atacados, 12 já tinham sido referidos como hospedeiros da mosca-das-frutas sul-americana.

Zucchi et al. (1996) listaram 30 espécies de *Anastrepha* na Amazônia brasileira e hospedeiros conhecidos para 13 dessas espécies. Silva et al. (1996) verificaram que 20 espécies de frutíferas, de 35 amostradas no Estado do Amazonas, foram infestadas por *Anastrepha*, sendo que seis delas foram novos registros de hospedeiros. Araujo et al. (1996a) referiram *Ziziphus joazeiro* como hospedeiro de *A. zenildae* Zucchi, 1979.

2.4 Flutuação populacional de moscas-das-frutas

De um modo geral a população de adultos de moscas-das-frutas, em pomares comerciais, apresenta acentuadas flutuações de ano para ano, as quais estão associadas a dois fatores: disponibilidade de plantas hospedeiras e fatores climáticos, principalmente chuvas (Aluja, 1994).

Puzzi & Orlando (1965) estudaram a flutuação populacional das moscas-das-frutas em culturas de café, pêssego, laranja e goiaba, no Estado de São Paulo e concluíram que as condições climáticas tinham pouco efeito sobre as variações observadas nas populações de tefritídeos. A seqüência de hospedeiros foi o principal fator que influenciou nas flutuações.

Rosillo & Portillo (1971) analisaram a flutuação populacional de tefritídeos em citros, em Bella Vista, Argentina e encontraram como espécies mais importantes *A. fraterculus* e *C. capitata*. As populações de *C. capitata* aumentavam a partir de setembro, quando diminuiam as de *A. fraterculus*. A temperatura máxima média diária é o fator que mais influenciou os tefritídeos. Observaram também que os frutos de citros permaneciam sadios mesmo quando estavam sendo coletados adultos nas armadilhas.

Segundo Lara et al. (1977), *C. capitata* em citros, em Jaboticabal, SP, apresentou o pico populacional no mês de setembro, coincidindo com a presença de frutos maduros no pomar. Entretanto, apesar de existir frutos maduros em junho, não houve captura da mosca; provavelmente as populações foram influenciadas positivamente pela temperatura alta e umidade relativa baixa.

Olarte (1980) estudou a dinâmica populacional de *A. striata* e *A. fraterculus*, em goiaba, em Santander (Colômbia) e encontrou que o acme populacional de adultos ocorreu na época da máxima frutificação. Todavia, a flutuação populacional apresentou correlação com os fatores precipitação pluvial, temperatura e umidade relativa, sendo

altamente significativa a correlação com a chuva, que afetou negativamente as populações de *Anastrepha*.

Fehn (1981) estudou a influência das condições climáticas sobre os tefritídeos e lonqueídeos em cinco municípios do Paraná e concluiu que as populações desses insetos são afetadas pela temperatura, precipitação, velocidade do vento e umidade relativa, sendo que os tefritídeos são influenciados negativamente pelas temperaturas baixas e positivamente pela precipitação.

Houston (1981) observou a flutuação populacional de *A. ludens* em Belize, sendo que os picos populacionais estiveram influenciados pela presença de hospedeiros, assim, quando existiam alta produção de pomelo antes da laranja, as infestações dessa última foram maiores.

Malavasi & Morgante (1980), quando estudaram a flutuação populacional de *A. fraterculus* no município de Itaquera, SP, encontraram um pico populacional no mês de setembro de 1975 que não se repetiu em 1976 apesar de ter ocorrido condições climáticas similares; outro pico populacional foi encontrado no mês de abril. Os autores concluíram que a disponibilidade de frutos maduros foi o principal fator que influenciou a população.

No recôncavo baiano a flutuação populacional das cinco espécies de *Anastrepha* mais abundantes foi influenciada principalmente pela presença de hospedeiros, sendo que apresentou correlação negativa com a temperatura média e máxima e positiva com a umidade relativa do ar (Nascimento et al., 1982).

Segundo Parra et al. (1982), as populações de *C. capitata*, em cafeeiros de Pindorama e Campinas, SP, foram afetadas pela presença de frutos maduros e a temperatura, entretanto, a atividade de vôo foi afetada pela temperatura.

Em Maracay, Venezuela, durante os anos 1980 a 1982, os fatores climáticos

não tiveram nenhuma influência sobre a flutuação populacional de *A. obliqua* num pomar de mangueira. Entretanto, os picos populacionais (agosto-setembro) não coincidiram com a época de frutificação (maio-junho) (Boscan & Godoy, 1986a). Na mesma região, resultados similares foram encontrados num estudo de flutuação populacional de *Anastrepha* spp. em mandioca, cujas populações não foram afetadas pelas condições climatológicas (Boscan & Godoy, 1986b). Conclusões análogas foram encontradas quando foi estudada a flutuação populacional de *A. serpentina* em nêspera e *A. striata* em goiabas da mesma região (Boscan & Godoy, 1987a,b).

Arrigoni (1984) observou a flutuação populacional de tefritídeos em Limeira, Jundiaí e Piracicaba, SP. Verificou que as populações são maiores nos meses de outubro a dezembro, e que são afetadas pelas condições climáticas, principalmente a velocidade do vento. O mesmo autor verificou que os picos populacionais ocorreram na época da presença de frutos desenvolvidos ou maduros.

Harris & Lee (1987) estudaram a flutuação populacional da mosca-do-mediterrâneo durante sete anos no Havai. Observaram que a abundância e distribuição da moscamed foi influenciada pela abundância e distribuição dos hospedeiros e pela chuva, sendo que o efeito da chuva é indireto uma vez que sua ação é exercida sobre a frutificação dos hospedeiros.

Rossi et al. (1988), estudando a dinâmica populacional de moscas-das-frutas em pessegueiros, no município de Caldas, MG, concluíram que o aparecimento de moscas-das-frutas nas armadilhas ocorre no início da frutificação, alcançando o pico máximo na época de maior quantidade de frutos maduros e diminuindo a partir daí. Esses autores não encontraram nenhuma relação entre as populações de mosca e as condições climáticas da região.

Soto-Manitiu & Jiron (1989), em levantamentos de *Anastrepha* associada com manga em Costa Rica, coletaram em armadilhas *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina*

e *A. balloui* Stone, 1942. Dos frutos de manga emergiu somente *A. obliqua*. As populações de *A. obliqua* aumentaram a partir das primeiras chuvas, quando já existia fruto disponível, alcançando o acme populacional no final da safra ou algumas semanas após ter acabado o período de frutificação. As outras espécies de *Anastrepha*, segundo os autores, devem ter picos populacionais associados aos seus respectivos hospedeiros preferidos.

Em Chiapas, México, uma determinada espécie de *Anastrepha* predominou nos pomares do seu hospedeiro preferido, por exemplo, *A. ludens* predominou em pomares de citros e *A. obliqua* em manga. Os níveis populacionais máximos foram alcançados nos meses de maio, junho e julho, exceto para *A. striata* que foi mais abundante nos meses de janeiro e fevereiro (Aluja et al., 1990).

Zahler (1990) estudou a flutuação populacional de moscas-das-frutas em dois pomares comerciais de mangueira, no Distrito Federal. Observou que os maiores valores de captura foram durante a época de frutificação e que não existiu correlação entre os fatores climáticos e as populações de mosca. Entretanto, em outro trabalho na mesma região, concluiu que as populações de tefritídeos foram afetadas pela presença de frutos maduros e por condições climáticas, especialmente temperatura e umidade relativa (Zahler, 1991).

O levantamento de tefritídeos em Itaguaí, RJ, durante quatro anos, em 13 frutíferas hospedeiras, mostrou que as populações das moscas-das-frutas estão associadas à disponibilidade de frutos hospedeiros, entretanto, as condições climáticas influenciam as populações. Todavia, seu efeito é variável para cada espécie e época do ano, ou mesmo, variável entre os anos para a mesma espécie e presença de frutos hospedeiros (Aguiar, 1994 e Aguiar-Menezes & Menezes, 1996).

Na região de Pelotas (RS), o pico populacional de *A. fraterculus* ocorreu entre os meses de novembro e dezembro, com a presença de picos menores em outras épocas do ano, porém, sempre associados à disponibilidade de frutos hospedeiros (Salles, 1995).

2.5 Análise Faunística de Moscas-das-Frutas

Segundo Southwood (1995), é necessário aumentar os conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento das comunidades animais. Assim, apresenta vários tipos de modelos para estudar as relações entre comunidades e sugere que se deve iniciar pelos modelos mais simples que proporcionam uma idéia da estrutura da comunidade, antes de eleger modelos de estudo mais complexos.

A diversidade de uma comunidade deve ser estudada através de modelos matemáticos (Silveira Neto et al., 1976; Southwood, 1995). Entretanto, segundo as condições podem ser empregados diversos índices estatísticos não paramétricos como os referidos por Silveira Neto et al. (1976) e Southwood (1995).

As informações sobre análise faunística de moscas-das-frutas são escassas na literatura e limitam-se a alguns trabalhos realizados no Brasil.

Nascimento et al. (1983) elaboraram uma análise faunística das espécies de *Anastrepha* coletadas em frascos caça-moscas em cinco municípios do recôncavo baiano, caracterizando as comunidades através dos índices de frequência, constância, abundância e dominância e delimitando-as com os índices de similaridade e coeficiente de semelhança. Os autores encontraram, entre 20 espécies coletadas, a predominância de três delas: *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula*. Os autores discutiram algumas características ecológicas que poderiam influenciar o comportamento das populações de *Anastrepha*.

Arrigoni (1984), através de uma análise faunística, observou que entre 14 espécies de *Anastrepha* coletadas em Piracicaba, Limeira e Jundiaí, *A. fraterculus* foi a mais importante, sendo *C. capitata* a espécie predominante nesse estudo.

Nascimento (1990) fez a análise faunística das espécies de *Anastrepha*, em cinco municípios de três Estados brasileiros procurando estabelecer a importância de *A.*

obliqua. O autor caracterizou as comunidades com os índices de frequência, constância e dominância. Concluiu-se que *A. obliqua*, importante praga da manga, não foi predominante em nenhum dos locais, *A. sororcula* destacou-se sobre *A. fraterculus* e apareceram outras espécies dominantes segundo a vegetação nativa da região. O autor observou também que os índices indicavam um comportamento diferente em cada um dos locais.

Silva (1993), através da coleta de frutos hospedeiros, caracterizou quatro locais de dois municípios do Amazonas, delimitando-os com relação às espécies de *Anastrepha*. As principais espécies foram *A. obliqua*, *A. fraterculus* e *A. bahiensis* Lima, 1938, sendo *A. obliqua* a espécie predominante.

Martins et al. (1996) calcularam os índices de diversidade, frequência e dominância para as espécies de moscas-das-frutas, coletadas em armadilhas, em três locais do norte do Espírito Santo, sendo *C. capitata* e *A. fraterculus* as principais espécies.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Locais de coleta

As coletas foram realizadas entre janeiro de 1994 e dezembro de 1996, em seis locais de quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais: Nova Porteirinha, Janaúba, Jaíba e Itacarambí (Figura 1), localizados no ecossistema conhecido como caatinga, com algumas áreas de transição com o cerrado.

Segundo a classificação climática de Köppen o tipo de clima predominante na região estudada é o Aw, e na classificação bioclimática de Gaussen e Bagnouls pertence ao tipo 4 bTh. As condições climáticas da região estão representadas por temperaturas médias que variam de 21 a 25°C, com uma temperatura média mínima oscilando de 14 a 19°C e máximas de 26 a 31°C; a precipitação total anual varia de 700 a 1200 mm, sendo que o período chuvoso estende-se de outubro a abril e o seco de maio a setembro; a umidade relativa média anual varia entre 60 e 70%, decrescendo do sul para o norte (Antunes, 1994).

Brandão & Gavilanes (1994) apresentaram uma longa lista de espécies vegetais que têm sido coletadas no norte do Estado de Minas Gerais, na área da caatinga, sendo que, muitas delas são de frutos e de hortaliças comestíveis, de uso comum na região (Brandão, 1994 e Saturnino et al., 1994).

Figura 1. Locais de coleta de moscas-das-frutas no norte do Estado de Minas Gerais.

A. Nova Porteirinha (dois locais), B. Janaúba, C. Jaíba, D. Distrito de Mocambinho (município de Jaíba) e E. Itacarambí. Em destaque os projetos de irrigação de Gorutuba e Jaíba.

Janaúba

O município de Janaúba está localizado a 560 km da cidade de Belo Horizonte e 120 km de Montes Claros. A cidade encontra-se à margem esquerda do Rio Gorotuba. As coletas foram feitas na área urbana do município, em pomares domésticos, quintais, ruas e praças, assim como em pequenos pomares não comerciais nos subúrbios da cidade. Nessas áreas, é muito comum, para o consumo doméstico ou com fins ornamentais e de sombra, a presença de uma grande variedade de árvores frutíferas exóticas ou nativas da região.

Nova Porteirinha

O município de Nova Porteirinha localiza-se à margem direita do Rio Gorotuba, em frente ao município de Janaúba. Entretanto, a área de coleta foi limitada à região do projeto de irrigação do Rio Gorotuba, com uma área de cerca de 5.000 ha. Na região encontram-se atualmente grandes extensões plantadas com diversas frutíferas, destacando-se os pomares de goiaba, manga, laranja, mamão, maracujá e uva, sendo comum a presença de pequenos pomares domésticos com grande variedade de frutíferas e olerícolas (áreas de colonos). As coletas foram realizadas em dois locais. O primeiro deles foi a Fazenda Experimental do Gorotuba (FEG) do Centro Regional Norte de Minas (CRNM) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no km 155, à margem direita da rodovia BR-122, a cinco km do município de Janaúba, na direção de Porteirinha. O segundo local de coleta foi nas áreas de colonos, iniciando no km 147, à margem esquerda da mesma rodovia.

Jaíba

A cidade de Jaíba está localizada a 70 km de Janaúba à margem do Rio Verde Grande. A 50 km da cidade de Jaíba, à beira do Rio São Francisco, no distrito de Mocaminho, encontra-se a estação de bombeamento do projeto de irrigação de Jaíba,

destinado a irrigar um total de 100.000 ha. Nos quase 5.000 ha já colonizados, assim como em aproximadamente 20.000 em processo de colonização, as culturas predominantes são novamente frutíferas e hortaliças. No município de Jaíba foram feitas amostragens em dois locais. A primeira foi na fazenda do Centro Experimental de Jaíba (CEJA/EPAMIG), localizada nas proximidades da cidade e que possui 130 ha de extensão, em sua maior parte de mata nativa. O outro local de coleta foi no distrito de Mocambinho, nos pomares domésticos e comerciais dos colonos da área irrigada, assim como na área da Fazenda Experimental de Mocambinho (FEMO/EPAMIG).

Itacarambí

Está localizada à margem esquerda do Rio São Francisco, sobre a Rodovia BR-135. Dista aproximadamente 130 km de Janaúba. As coletas neste município foram realizadas nas áreas plantadas com frutíferas nas fazendas dos grupos empresariais Colonial e Icil.

3.2 Levantamento com frascos caça-moscas

Em cada um dos locais de amostragens foram colocados frascos plásticos caça-moscas do tipo McPhail, contendo 200 ml de uma solução a 5% de proteína hidrolisada de milho, que foi obtida do laboratório de moscas-das-frutas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Os frascos foram pendurados em árvores frutíferas de pomares domésticos e comerciais.

Semanalmente, os insetos coletados nas armadilhas foram retirados e a solução de proteína trocada por uma nova. Os insetos encontrados no frasco foram transportados até o laboratório de entomologia da FEG/EPAMIG, onde os espécimes de moscas-das-frutas foram contados e fixados em álcool 70% para posterior identificação.

O levantamento em frascos caça-moscas foi feito por um período de três

anos, que se iniciou em janeiro de 1994. A distribuição das armadilhas foi feita selecionando pontos dentro de toda a área de cada um dos locais de estudo, sem ser, entretanto uniforme. No início do estudo foram colocadas 33 armadilhas distribuídas nos locais de estudo. Paulatinamente, o número de armadilhas foi aumentando e no final eram 68. Algumas instaladas no início foram retiradas posteriormente por diversas causas (eliminação do hospedeiro, dificuldade para acesso à propriedade, entre outros).

3.3 Amostragens de frutíferas

Com o objetivo de conhecer os hospedeiros das espécies de moscas presentes na região, assim como para coletar os parasitóides associados a essas moscas, em cada um dos locais de coleta foram amostradas frutíferas hospedeiras convencionais ou potenciais para o desenvolvimento de moscas-das-frutas. Foram feitas também amostragens de hortaliças visto que algumas têm sido referidas como hospedeiros e em algumas épocas aparentemente são os únicos hospedeiros disponíveis na região.

Os frutos, potenciais hospedeiros de moscas, maduros ou em processo de amadurecimento, foram coletados aleatoriamente da árvore ou do solo, separados por espécies ou variedades e transportados, em sacos plásticos, devidamente etiquetados, até o laboratório de entomologia da FEG/EPAMIG. Os frutos foram contados e pesados, para depois serem acondicionados em bandejas plásticas contendo vermiculita umedecida e fechadas com *voil*. Após os frutos permanecerem uma semana nesses recipientes, as larvas ou pupários foram retirados através do exame cuidadoso da polpa e da vermiculita. As larvas e pupários obtidos foram então contados e transferidos para frascos de vidro contendo vermiculita úmida.

Todos os insetos que emergiram, foram inicialmente alimentados por algumas horas com solução açucarada. Depois foram mortos e fixados em álcool 70% para posterior identificação.

3.4 Identificação taxonômica.

A identificação das espécies de moscas-das-frutas ou dos parasitóides foi realizada no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ). A terminologia morfológica empregada foi a de Norrbom & Kim (1988a); White e Elson-Harris (1992) e Zucchi (1978).

A identificação das espécies de mosca foi baseada nas fêmeas, através do exame ventral do ovipositor (Zucchi, 1978). A fêmea fixada em álcool foi colocada em posição ventral numa lâmina e o acúleo (ovipositor) e a membrana eversível (rasper), extrovertidos sob microscópio estereoscópico, com auxílio de dois estiletes e pinças. O acúleo, em posição ventral, foi coberto com uma gotícula de glicerina e examinado em microscópio a 100x de aumento. A determinação da espécie foi feita com o uso de chaves, trabalhos taxonômicos apropriados e por comparação com espécimes da coleção do museu do Departamento de Entomologia da ESALQ. As identificações foram baseadas no padrão alar, padrão torácico, mediotergito (metanoto), subescutelo (pós-escutelo) e acúleo (Zucchi, 1988). Algumas fêmeas foram preparadas de forma mais acurada, visando exames mais detalhados ou para depósito em coleções. Nesse caso, o abdome foi destacado do tórax com a ajuda de um pequeno estilete e colocado em KOH (10%) durante 24 horas, após esse tempo o abdome e o sintergosternito 7 (bainha do ovipositor) foram limpos e a gordura que ainda possuíam foi retirada, antes de extroverter o acúleo e a membrana eversível, com ajuda de pinça de ponta fina. A seguir, o abdome e a genitália foram clarificados em fenol, lavados em água e colocados em tubinhos de polietileno contendo glicerina. Os tubinhos foram transfixados no mesmo alfinete entomológico em que tinha sido montado o restante da mosca.

Os braconídeos parasitóides de tefritídeos, obtidos das amostras de frutos, foram identificados com base em chaves apropriadas. As identificações dos parasitóides foram baseadas na forma da mandíbula e do clipeo, nas asas e no propódeo (Canal et al., 1994). A associação da espécie de parasitóide e da mosca-das-frutas só foi realizada, quando

no recipiente de emergência foi identificada somente uma espécie de mosca.

3.5 Ilustrações.

Com o objetivo de facilitar as identificações de *Anastrepha* nos eventuais trabalhos de moscas-das-frutas a serem realizados na região, foi feita uma chave dicotômica para a identificação das espécies de moscas-das-frutas no norte do Estado de Minas Gerais. A principal característica específica (forma do ápice do acúleo) de cada uma das espécies identificadas, foi fotografada em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) do tipo ZEISS DSM940A, do Núcleo de Apoio à Pesquisa - Microscopia Eletrônica Aplicada à Pesquisa Agropecuária (NAP/MEPA) da ESALQ/USP.

Para as fotografias do MEV, as terminálias, após a extroversão do acúleo e as escamas dorsobasais da membrana eversível, foram secas em estufa, a 70°C por alguns minutos, fixada no *stub* através de fita de cobre adequada e coberta por uma fina camada de ouro no *spotter* BALZEERS MED 010.

Fotografias de asas e outras partes do corpo foram feitas em câmara fotográfica adaptada a microscópio estereoscópico. A asa foi retirada do corpo com ajuda de um pequeno estilete, limpa em xilol e montada em glicerina.

3.6 Depósito do material coletado

Os tipos das novas espécies, assim como espécimes *voucher* do material coletado foram depositados no Museu de Zoologia de São Paulo (MZSP), no Museu do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP em Piracicaba, no United States National Museum em Washington, D. C. (USNM) e em Janaúba, no Centro Regional Norte de Minas CRNM/EPAMIG.

3.7 Análise faunística.

Para conhecer a influência de diferentes fatores sobre as populações de mosca, foi realizada uma análise faunística. Cada um dos locais de coleta foi considerado como uma comunidade diferente com características próprias, sendo então possível caracterizar e delimitar essas comunidades através dos índices faunísticos propostos por Silveira Neto et al. (1976) e Southwood (1995).

Índice de Diversidade: ou α diversidade, refere-se à diversidade de espécies dentro de uma comunidade ou hábitat. Representa o padrão de utilização do nicho, toda vez que em uma comunidade poucas espécies possuem muitos indivíduos e muitas espécies possuem poucos indivíduos.

$$S_T = \alpha \ln\left(1 + \frac{N}{\alpha}\right)$$

S_T = Total de espécies presentes na área

N = Número total de exemplares coletados na área

α = Índice de diversidade

Uma aproximação do índice de diversidade (α) na equação citada pode ser conseguida de uma forma simples pela seguinte equação:

$$\alpha = \frac{S_T - 1}{\ln N}$$

Frequência: É a porcentagem de indivíduos de uma espécie com relação ao total de indivíduos.

$$F = \frac{I}{T} * 100$$

F= Frequência (%)

I= Número de exemplares da espécie de mosca na área

T= Número total de moscas coletadas na área

Constância: Refere-se à distribuição da coleta, ou seja, as porcentagens de espécies presentes nos levantamentos efetuados.

$$C = \frac{p \cdot 100}{N}$$

C= constância

p= Número de coletas contendo a espécie de mosca

N= Número total de coletas efetuadas

A espécie pode ser constante quando aparece em mais de 50% das amostras, acessória entre 25 e 50% das coletas e acidental em menos de 25% das coletas.

Abundância: Refere-se ao número de indivíduos por unidade de superfície ou volume e varia no espaço e no tempo.

Para se estimar, calculam-se intervalos de confiança ao nível de 1% e 5%:

$$IC = m \pm t \cdot s(m)$$

em que:

$$m = \frac{\sum x}{n}$$

$$s(m) = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$s^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

IC= Intervalo de confiança

t= Valor de t ao nível de 5% e 1% com n-1 G.L.

m= Média de indivíduos capturados na área

S= Variância

X= Total de indivíduos de cada espécie na área

n= Número de espécies na área

Estabelecem-se assim as seguintes classes de abundância (li=limite inferior e ls=limite superior do intervalo de confiança):

r: raro d: disperso c: comum a: abundante m: muito abundante

Dominância: dominante é o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e muda-o de forma.

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

S= Número total de espécies na área

É dominante a espécie cuja frequência é maior que D.

Quociente de similaridade: Permite delimitar uma comunidade com respeito às outras. Indica a semelhança entre duas comunidades, em termos de composição de espécies:

$$Q_{sl} = \frac{2j}{a+b}$$

a: Número de espécies no hábitat A

b: Número de espécies no hábitat B

j: Número de espécies comuns a ambos os habitats

Assim, comparam-se as comunidades duas a duas. Agrupando as

comunidades com maior quociente, calculam-se novos índices até a completa separação das comunidades, seguindo a equação:

$$Q_{st} = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n Q_{st}(A_i \cdot B_j)$$

3.8 Flutuação populacional

A flutuação populacional para cada um dos locais estudados foi analisada através do índice moscas/armadilha/dia:

$$mad = \frac{N}{A \cdot D}$$

mad: moscas/armadilha/dia

N: Número total de moscas capturadas.

A: Número de armadilhas avaliadas.

D: Intervalo em dias desde a última avaliação das armadilhas.

Esse índice foi preferido ao número total de moscas capturadas, pois o número de armadilhas variou de local para local, além de que, num mesmo local variou de uma época para outra. Além disso, as armadilhas foram distribuídas no campo de forma irregular, visto que o presente estudo tinha por objetivo o conhecimento da fauna natural de tefritídeos da região e generalidades da sua ecologia. A simples contagem de espécimes capturados nas armadilhas não permitiria uma comparação confiável entre os diferentes locais, sendo necessárias a transformação dos dados em valores equivalentes.

Esse mesmo índice foi utilizado para estudar a flutuação populacional das espécies coletadas, porém, o número de insetos, nesse caso, refere-se apenas às fêmeas identificadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Espécies coletadas

Nos levantamentos de moscas-das-frutas realizados nos quatro municípios foram coletados 29.049 tefritídeos em frascos caça-moscas e 1.864 em frutos, sendo que do total (30.913), 15.733 espécimes pertenciam à *C. capitata* (Wiedemann, 1824) e 15.180 a espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Tabela 1). *C. capitata* é originária da África, tendo sido introduzida em diversas partes do mundo (White & Elson-Harris, 1992). É considerada uma das principais pragas da fruticultura no Brasil (Zucchi, 1988).

Tabela 1. Moscas-das-frutas coletadas nos quatro municípios do Norte de Minas Gerais. Janeiro/94 a Dezembro/96.

TÁXONS	NÚMERO DE EXEMPLARES COLETADOS						TOTAL GERAL
	EM ARMADILHAS			EM FRUTOS			
	MACHOS	FÊMEAS	TOTAL	MACHOS	FÊMEAS	TOTAL	
<i>Ceratitis</i>	5.558	9.685	15.243	232	258	490	15.733
<i>Anastrepha</i>	7.075	6.731	13.806	701	673	1.374	15.180
TOTAL	12.633	16.416	29.049	933	931	1.864	30.913

O gênero *Anastrepha* é originário da América tropical (White & Elson-Harris, 1992). Na área estudada está representado por 20 espécies (Tabela 2), sendo três espécies novas e duas espécies recentemente registradas no Brasil (Canal et al., 1996b). *Anastrepha* n. sp. 1 é uma espécie muito próxima de *A. bezzii* (grupo *mucronota*); *Anastrepha* n. sp. 2 e *Anastrepha* n. sp. 3 são espécies próximas de *A. pickeli* (grupo *spatulata*). A descrição dessas espécies será incluída neste trabalho, porém, ainda não será atribuído nenhum nome específico, pois de acordo com o Capítulo III, Artigo 9, item 11 do INTERNATIONAL CODE OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE (1985) a tese não é considerada publicação apropriada para a atribuição de novos nomes.

Uma revisão detalhada da literatura taxonômica de *Anastrepha* no Brasil mostra que na região semi-árida, apesar do seu potencial para a fruticultura, são poucos os levantamentos de moscas-das-frutas. Nascimento (1990) fez levantamentos em cinco municípios, sendo dois deles localizados no semi-árido (Mossoró e Assu), encontrando seis espécies de *Anastrepha*, das quais apenas *A. manihoti* Lima, 1934 não foi coletada no norte de Minas Gerais. Araujo et al. (1996b) encontraram, também em Mossoró e Assu, oito espécies de *Anastrepha*, todas ocorrem no norte de Minas Gerais.

No sub-médio São Francisco, nos municípios de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), Haji et al. (1991), Carvalho et al. (1991) e Nascimento et al. (1993b) registraram a presença de *C. capitata* e oito espécies de *Anastrepha*. Das espécies coletadas por esses autores, apenas *A. manihoti* não foi coletada no norte de Minas Gerais.

Nascimento & Zucchi (1981) registraram 20 espécies para o recôncavo baiano, sendo 11 delas encontradas no presente trabalho. Entretanto, os municípios onde foram feitos esses levantamentos, encontram-se, na realidade, numa área de transição entre a caatinga seca e a mata atlântica úmida. Nascimento (1990) encontrou nove espécies de *Anastrepha* em dois municípios localizados em área de transição entre a caatinga e a mata atlântica, as quais já haviam sido referidas por Nascimento & Zucchi (1981).

Tabela 2. Fêmeas de *Anastrepha* identificadas nos quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Espécie de <i>Anastrepha</i>	Coleta em armadilha		Coleta em frutos	
	No.	%	No.	%
1. <i>A. alveata</i> Stone, 1942	37	0,55	-	-
2. <i>A. bahiensis</i> Lima, 1937	1	0,01	-	-
3. <i>A. barnesi</i> Aldrich, 1925	14	0,21	-	-
4. <i>A. daciformis</i> Bezzi, 1909	1	0,01	-	-
5. <i>A. dissimilis</i> Stone, 1942	71	1,05	-	-
6. <i>A. distincta</i> Greene, 1934	9	0,13	-	-
7. <i>A. flavipennis</i> Greene, 1934	1	0,01	-	-
8. <i>A. fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	576	8,56	128	19,19
9. <i>A. montei</i> Lima, 1934	381	5,66	16	2,40
10. <i>A. nigripalpis</i> Hendel, 1914	6	0,09	-	-
11. <i>A. obliqua</i> (Macquart, 1835)	2438	36,22	135	20,24
12. <i>A. pickeli</i> Lima, 1934	495	7,35	58	8,70
13. <i>A. serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	1	0,01	-	-
14. <i>A. sororcula</i> Zucchi, 1979	187	2,78	37	5,55
15. <i>A. undosa</i> Stone, 1942	81	1,20	-	-
16. <i>A. zenildae</i> Zucchi, 1979	1492	22,17	289	43,33
17. <i>A. zernyi</i> Lima, 1934	10	0,15	-	-
18. <i>Anastrepha</i> n. sp. 1	12	0,18	-	-
19. <i>Anastrepha</i> n. sp. 2	63	0,94	1	0,15
20. <i>Anastrepha</i> n. sp. 3	855	12,70	3	0,45
TOTAL	6731	100,00	667	100,00

4.2 Chave para a identificação das espécies de *Anastrepha* no Norte de Minas Gerais¹

1. Asa com a faixa S não desenvolvida; escamas dorsobasais da membrana eversível com três espinhos fortes e retos distalmente; acúleo com menos de 0,05 mm de largura, ápice denteado ..... *A. daciformis*

- 1'. Asa com a faixa S desenvolvida 2
2. Faixa costal unida à S, sem área hialina no ápice da nervura R; escamas dorsobasais da membrana eversível curta e distalmente com pouco número de fortes espinhos; ápice do acúleo liso, ponta arredondada ..... *Anastrepha* n. sp. 1

- 2'. Área hialina no ápice da nervura R₁ 3

¹ A escala nos desenhos de asas corresponde a 1 mm e nos de acúleo e membrana eversível a 0,1 mm, exceto para *A. daciformis*.

3. Largura do acúleo menos de 0,05 mm na porção mediana; ápice denteado; asa com todas as faixas unidas; membrana eversível sem escamas dorsobasais distais em forma de espinho ..... *A. zernyi*

- 3'. Largura do acúleo mais de 0,07 mm na porção mediana 4
4. Coloração do corpo e das faixas das asas predominantemente marrom escura a preta; escamas dorsobasais da membrana eversível distais com algumas fileiras de espinhos fortes e curvos, acúleo denteado em menos da metade apical ..... *A. serpentina*

- 4'. Coloração do corpo e das faixas das asas predominantemente amarelada 5

5. Mesonoto apresentando dois pares de faixas longitudinais muito finas, de coloração marrom escura; faixas costal e S separadas, faixa V unida à S; escamas dorsobasais da membrana eversível com muitos espinhos fortes e curvos; ápice do acúleo liso e acentuadamente estreitado após o fim do oviduto ..... *A. undosa*

- 5'. Mesonoto sem manchas escuras em forma de faixas longitudinais 6

6. Célula M amarelada; ápice do acúleo liso ..... *A. flavipennis*

- 6'. Célula M hialina 7

7. Metanoto e pós-escutelo totalmente amarelados 8

- 7'. Metanoto e pós-escutelo escurecidos lateralmente 15

8. Acúleo com mais de 5,0 mm de comprimento 9
- 8'. Acúleo com menos de 3,0 mm de comprimento 10
9. Acúleo com mais de 8,0 mm, o ápice apresentando diminutos dentes em apenas 1/5 apical; todas as bandas das asas separadas; escamas dorsobasais da membrana eversível distais com poucos espinhos fortes, curvos e colocados em poucas fileiras ..... *A. barnesi*

- 9'. Acúleo com mais de 5,0 mm de comprimento, com o ápice serrado em mais da metade do seu comprimento; faixa costal e S apenas tocando-se na nervura R_{4+5} , faixa V completa e separada da S ..... *A. nigripalpis*

10. Acúleo amplamente expandido na sua base e uniformemente afilado, ápice muito curto; asa com todas as faixas separadas, ramo externo da V ausente ou não; escamas dorsobasais da membrana eversível distais em forma de pequenos espinhos colocados em poucas fileiras ..... *A. montei*

- 10'. Acúleo com os lados mais ou menos paralelos 11

11. Ápice do acúleo mais de duas vezes mais comprido do que a largura no fim do oviduto; todas as faixas das asas separadas; escamas dorsobasais da membrana eversível distais em numerosos espinhos finos, longos e curvos ..... *A. dissimilis*

- 11'. Ápice do acúleo em torno de 1,5 vezes mais comprido do que a largura no fim do oviduto 12
12. Ápice do acúleo com as laterais voltadas para baixo; faixa costal unida ou separada da S; escamas dorsobasais da membrana eversível distais com poucos espinhos fortes e curvos dispostos triangularmente ..... *A. alveata*

- 12'. Ápice do acúleo com as laterais normais 13
13. Dentes do acúleo não alcançando o nível do fim do oviduto; todas as faixas alares separadas; escamas dorsobasais da membrana eversível distais em forma de espinhos fortes, curvos, colocados em 5-6 fileiras ..... *Anastrepha* n. sp. 2

13'. Dentes ultrapassando o nível do fim do oviduto 14

14. Comprimento do acúleo com menos de 1,7 mm; todas as faixas das asas separadas; escamas dorsobasais da membrana eversível em forma de espinhos finos, curvos e na parte anterior colocados triangularmente ..... *A. pickeli*

14'. Comprimento de acúleo com mais de 2,0 mm; asa com as faixas separadas; escamas dorsobasais da membrana eversível distais em forma de espinhos finos, curvos e anteriormente dispostos em forma circular ..... *Anastrepha* n. sp. 3

15. Acúleo com dentes restritos à sua parte apical, sem constrição antes da serra 16

15'. Acúleo com constrição antes da serra, dentes até a metade apical ou além 17

16. Ovipositor com mais de 2,0 mm; faixa costal unida à S; escamas dorsobasais da membrana eversível distais apresentando numerosos espinhos longos e curvados colocados em poucas fileiras ..... *A. distincta*

16'. Ovipositor com menos de 2,0 mm ..... *A. bahiensis*

17. Ápice do acúleo com uma nítida constrição antes da serra 18
 17'. Ápice do acúleo com uma leve constrição antes da serra 19

18. Ápice do acúleo com menos de 0,20 mm de comprimento; faixa costal unida à S; escamas dorsobasais da membrana eversível distais formados por poucos espinhos fortes colocados em algumas fileiras ..... *A. sororcula*

- 18'. Ápice do acúleo com mais de 0,22 mm de comprimento; faixa costal unida ou separada da S; escamas dorsobasais da membrana eversível distais em forma de espinhos fortes colocados em poucas fileiras ..... *A. fraterculus*

19. Ápice do acúleo com mais de 0,25 mm de comprimento, dentes arredondados; faixa costal unida à S, faixa V ligeiramente unida ou separada da S; escamas dorsobasais da membrana eversíveldistais com espinhos algo numerosos e colocados em várias fileiras ..... *A. zenildae*

- 19'. Ápice do acúleo com menos de 0,25 mm de comprimento, dentes agudos; faixa costal unida à S; escamas dorsobasais da membrana eversível distais em forma de espinhos curvos, pouco numerosos e colocados em poucas fileiras ..... *A. obliqua*

***Anastrepha* n. sp. 1 (Fig. 2)**

Espécie amarela-clara; macroquetas marrom-avermelhadas; pilosidade amarelada. Cabeça: amarela; triângulo ocelar preto; cerdas ocelares pouco desenvolvidas; face sem microtríquias; dois pares de cerdas orbitais (vários espécimes só com a seta orbital anterior direita). Tórax: mesoscuto microtrico, amarelo-claro com um par de faixas um pouco mais alaranjadas no meio, comprimento (incluindo o escutelo) 3,35-4,15 mm ($\bar{x}$ = 3,62; n= 11); pleura amarelada; cerda catepisternal indistinta. Asas (Fig. 2a) 7,00-9,15 mm ($\bar{x}$ = 8,07; n= 11), faixas alaranjadas a marrom-claras, a costal estendendo-se sobre a faixa S de modo que a margem anterior da asa, entre a costa e a nervura R_{2+3} , é totalmente manchada; ramo externo da faixa V ausente, nervura R_{2+3} de ligeira a fortemente sinuosa; nervura M fortemente curvada no ápice, alcançando o ápice da faixa S, seção da M entre as nervuras transversais bm-cu e r-m 1,50-1,85 vezes ($\bar{x}$ = 1,67; n= 12) o comprimento da seção entre as r-m e dm-cu. Abdome: totalmente amarelo 2,5-3,85 mm ($\bar{x}$ = 3,14; n= 11) de comprimento. Terminália Feminina: sintergosternito VII 4,00-4,5 mm ($\bar{x}$ = 4,25; n= 7) uniformemente afilado; escamas dorsobasais da membrana eversível distalmente em forma de ganchos dispostos em poucas fileiras (Fig. 2b). Acúleo 3,75-4,35 mm ($\bar{x}$ = 4,07; n= 6) de comprimento e 0,09-0,10 mm de largura no fim do oviduto; ápice (Fig. 2c) sem dentes, lados sinuosos, arredondado apicalmente, 0,20-0,25 mm ($\bar{x}$ = 0,22; n=6) de comprimento.

Discussão: Essa nova espécie é muito semelhante à *A. bezzii*. A única diferença entre as duas são as escamas dorsobasais da membrana eversível que é curta e formada por várias fileiras de ganchos na nova espécie, enquanto que, em *A. bezzii* é muito longa e formada por pequenos espinhos (Zucchi, 1985). Segundo Norrbom (1991), *A. bezzii* possui só um par de cerdas orbitais, com exceção de um exemplar que apresentava a cerda orbital posterior direita. A nova espécie apresenta dois pares de cerdas orbitais, mas às vezes falta a cerda orbital posterior direita. As características do esclerito endofálico e proctiger coloca esta nova espécie no grupo *mucronota*, conforme a discussão apresentada por Norrbom (1991) para *A. bezzii*.

Figura 2. *Anastrepha* n. sp.1. A: Asa (a escala indica 1 mm). B: Escamas dorsobasais da membrana eversível. C: Ápice do acúle. (Em B e C a escala indica 0,1 mm).

Material examinado: Holótipo: ♀ (MZSP), BRASIL: Minas Gerais: Nova Porteirinha, 19.IX.1994 (C. D. Alvarenga). Parátipos: BRASIL: Minas Gerais: Nova Porteirinha, ♀ (MZSP), 16.VIII.1994 (C. D. Alvarenga); ♂ (MZSP), 20.VII.1994 (C. D. Alvarenga); ♀ (MZSP), 02.VIII.1994 (C. D. Alvarenga); ♀ ♂ (MZSP), 23.VIII.1994 (C. D. Alvarenga); ♀ (USNM), 23.VIII.1994 (C. D. Alvarenga); ♂ (USNM), 20.VII.1994 (C. D. Alvarenga); ♂ (ESALQ), 23.VIII.1994 (C. D. Alvarenga); ♀ (CRNM/EPAMIG), 16.VIII.1994 (C. D. Alvarenga); ♀ (CRNM/EPAMIG), 27.IX.1994 (C. D. Alvarenga). BRASIL: Minas Gerais: Janaúba, ♀ (ESALQ), 20.VII.1994 (C. D. Alvarenga).

Hospedeiro: Desconhecido.

***Anastrepha* n. sp. 2** (Fig. 3a, 4a, 5a)

Espécie amarelada; macroquetas marrom-escuras a pretas; pilosidade amarelada. Cabeça: amarela, exceto o triângulo ocelar preto, cerdas ocelares pouco desenvolvidas, face lisa sem microquetas. Tórax: Mesonoto microtrícico, comprimento (incluindo o escutelo) 2,58 - 3,15 mm ($\bar{x}$ = 2,72; n= 17); faixas laterais e mediana de cor creme, faixa média alargada posteriormente, porém sem alcançar o escutelo; sutura escuto-escutelar apresentando uma pequena mancha escurecida central. Pleura totalmente amarelada; cerda catepisternal fraca. Subescutelo e mediotergito totalmente amarelados. Asas (Fig. 3a) 6,3-7,6 mm ($\bar{x}$ = 6,9; n= 10) de comprimento, faixas amarelas a marrons, todas separadas; faixa V completa porém difusa no vértice; nervura M com a curvatura apical acentuada, porém sem alcançar o ápice da faixa S. Abdome: 1,77 - 2,65 mm ($\bar{x}$ = 2,29; n= 17) de comprimento, totalmente amarelado. Terminália Feminina: sintergosternito VII sempre mais curto do que o abdome, 1,69 - 2,07 mm ($\bar{x}$ = 1,84; n= 17) de comprimento. Escamas dorsobasais da membrana eversível distais em forma de espinhos fortes, finos e curvos, colocados anteriormente numa fileira transversalmente reta (Fig. 4a). Acúleo 1, 23 - 1,42 mm ($\bar{x}$ = 1,30; n=17) de comprimento e 0,08 - 0,09 mm ($\bar{x}$ = 0,083; n= 17) de largura no fim do oviduto; ápice 0,11 - 0,145 mm ($\bar{x}$ = 0,13; n= 17) de comprimento, serreado; dentes arredondados não alcançando o fim do oviduto, comprimento da serra 0,095 - 0,125 mm ($\bar{x}$ = 0,10; n= 17), entre 3/4 e 4/5

do comprimento total do ápice (Fig. 5a).

Discussão: Inicialmente esta espécie foi considerada como *A. pickeli*, apesar do ápice do acúleo mais arredondado do que em *pickeli*. Observações posteriores mostraram que essas duas espécies se diferenciam pelas seguintes características do ápice do acúleo: em *A. pickeli*, como aparece na figura de Lima (1934), os lados são quase retos e apresenta um ligeiro alargamento no nível do fim da serra. Na nova espécie, os lados são ligeiramente curvos e não apresentam nenhum alargamento; o comprimento da serra é 3/4 a 4/5 o comprimento do ápice na nova espécie e em *A. pickeli* o comprimento da serra é 1,2 vezes o comprimento do ápice (Fig. 4a,c). É uma espécie comum na região.

Material examinado: **Holótipo:** ♀(MZSP), BRASIL: Minas Gerais: Nova Porteirinha, Fazenda Experimental do Gorotuba, EPAMIG, 29.IX.1994 (C. D. Alvarenga). **Parátipos:** BRASIL: Minas Gerais: Nova Porteirinha, ♂♀(MZSP), 18.I.1995 (N. A. Canal D.); 3♀(USNM), 23.I.1995 (C. D. Alvarenga); ♀(MZSP), 18.II.1994 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 07.II.1995 (C. D. Alvarenga); ♀(USNM), 13.III.1995 (C. D. Alvarenga); ♀(MZSP), 14.II.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(MZSP), 05.III.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(USNM), 20.II.1995 (C. D. Alvarenga); ♀(CRNM/EPAMIG), 03.IX.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(CRNM/EPAMIG), 18.IX.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(CRNM/EPAMIG), 27.VIII.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(CRNM/EPAMIG), 27.VIII.1996 (C. D. Alvarenga). Jaíba, Centro Experimental da EPAMIG, 2♀ (MZSP), 18.II.1994 (C. D. Alvarenga); 8♀(ESALQ), 18.II. 1994 (C. D. Alvarenga); ♀(MZSP), 14.XI.1994 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 06.II.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 06.II.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(MZSP), 13.II.1996 (C. D. Alvarenga). Jaíba, Mocambinho, ♀(MZSP), 24.I.1995 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 02.VIII.1996 (C. D. Alvarenga). Janaúba, ♀(MZSP), 11.II.1994 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 27.II.1994. Janaúba, ♀(MZSP), 28.II.1994 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 05.II.1996 (C. D. Alvarenga).

Hospedeiro: Maniçoba (*Manihot* sp.)

***Anastrepha* n. sp. 3** (Fig. 3b, 4b, 5b)

Espécie amarela; macroquetas marrom-escuras a pretas; pilosidade amarelada. Cabeça: amarela, exceto o triângulo ocelar preto; cerdas ocelares pouco desenvolvidas; segundo par das cerdas orbitais variáveis em tamanho de pouco desenvolvidas até quase iguais às orbitais anteriores; face sem microtríquias. Tórax: Mesoscuto microtrícico, comprimento (incluindo o escutelo) 2,42 - 3,50 mm ($\bar{x}$ = 3,03; n= 42); faixas mediana e laterais presentes, de cor creme, a mediana alargada posteriormente; mancha escura no meio da sutura escuto-escutelar presente ou não, se presente de cor preta ou ligeiramente escurecida. Pleura amarelada; cerda catepisternal fraca. Asas (Fig. 3b) comprimento 6,35-8,35 mm ($\bar{x}$ = 7,53; n= 10); todas as faixas separadas; faixa V separada ou difusa no vértice; curvatura apical da nervura M acentuada, porém sem alcançar o ápice da faixa S. Abdome: totalmente amarelado, 2,0 - 3,08 mm ($\bar{x}$ = 2,47; n= 42) de comprimento. Terminália Feminina: sintergosternito VII igual ou mais comprido do que o abdome, 2,31 - 3,08 mm ($\bar{x}$ = 2,72; n= 42) de comprimento. Escamas dorsobasais da membrana eversível distais em forma de espinhos fortes, finos e curvos, colocados anteriormente numa fileira curva (Fig. 4b). Acúleo 2,07 - 2,65 mm ($\bar{x}$ = 2,36; n= 42) de comprimento e 0,095 - 0,12 mm ($\bar{x}$ = 0,11; n= 42) de largura no fim do oviduto; ápice serreado (Fig. 5b), 0,12 - 0,17 mm ($\bar{x}$ = 0,145; n= 42) de comprimento; serra 0,145 - 0,19 mm ($\bar{x}$ = 0,17; n=42) de comprimento, formada por 11 - 16 dentes ($\bar{x}$ = 13; n= 37), que ultrapassam o nível do fim do oviduto.

Discussão: No início das coletas os exemplares desta nova espécie foram identificados como *A. pickeli*, pois a principal diferença entre as duas espécies é o tamanho do acúleo. Considerou-se que esta nova espécie poderia corresponder a uma população de *A. pickeli* de maior porte do que o normalmente encontrado nessa espécie. Algumas espécies apresentam uma grande variação no tamanho dos espécimes em diferentes populações, como observado, por exemplo, por Norrbom (1991) para *A. bezzii* em espécimes do Brasil, Guatemala, Mexico, Panamá e Venezuela. Entretanto, o fato de que exemplares com os dois tipos de acúleos, discutidos acima, foram coletados em armadilhas e nas mesmas amostras de frutos, sugeriu a hipótese de que deveriam pertencer à espécies distintas. O Teste t

realizado com as medidas do corpo de 40 espécimes de cada uma das espécies (Tabela 3), mostrou que esses exemplares formaram dois grupos. A espécie nova é maior que *A. pickeli*, e apresenta o sintergosternito VII de tamanho igual ou maior do que o abdome (1,1 vezes), enquanto que em *A. pickeli* o sintergosternito VII varia de 1/2 a 3/4 do comprimento do abdome. Esta espécie foi a terceira espécie de *Anastrepha* mais comum na região. Foram coletadas 858 fêmeas, das quais foram selecionadas 68 como tipos.

Material examinado: Holótipo: ♀(MZSP), BRASIL: Minas Gerais: Janaúba, ♀(MZSP), 16.V.1994 (C. D. Alvarenga). Parátipos: BRASIL: Minas Gerais: Nova Porteirinha, Fazenda Experimental do Gorotuba, EPAMIG, 3♀(MZSP), 24.I.1996 (N. A. Canal D.). Nova Porteirinha, ♀(MZSP), 18.IV.1994 (C. D. Alvarenga); 4♀(MZSP), 02.V.1994 (C. D. Alvarenga); 2♀(ESALQ), 09.V.1994 (C. D. Alvarenga). Jaíba, Centro Experimental da EPAMIG, 11♀(MZSP), 18.II.1994 (C. D. Alvarenga); 15♀(ESALQ), 01.III.1994 (C. D. Alvarenga); 7♀(USNM), 21.III.1994 (C. D. Alvarenga); 10♀(CRNM/EPAMIG), 21.III.1994 (C. D. Alvarenga). Jaíba, Mocambinho, ♀(MZSP), 17.I.1994 (C. D. Alvarenga); ♀(MZSP), 23.IV.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 28.V.1996 (C. D. Alvarenga). Janaúba, 2♀(MZSP), 18.I.1994 (C. D. Alvarenga); ♀(USNM), 31.I.1994 (C. D. Alvarenga); 5♀(ESALQ), 04.IV.1994 (C. D. Alvarenga). Itacarambi, ♀(MZSP), 14.II.1995 (C. D. Alvarenga); ♀(MZSP), 11.I.1996 (C. D. Alvarenga); ♀(ESALQ), 28.II.1996 (C. D. Alvarenga).

Hospedeiro: Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).

Figura 3. Asas. A: *Anastrepha* n. sp. 2. B: *Anastrepha* n. sp. 3 (A escala representa 1 mm).

Figura 4. Escamas dorsobasais da membrana eversível. A: *Anastrepha* n. sp. 2. B: *Anastrepha* n. sp. 3. C: *A. pickeli* (A escala representa 0,1 mm).

Figura 5. Ápices do acúleo. A: *Anastrepha* n. sp. 2. B: *Anastrepha* n. sp. 3. C: *A. pickeli* (A escala representa 0,1 mm).

Tabela 3. Comparação através do Teste de *t-student* das medidas (mm) e proporções de diferentes partes do corpo de duas espécies de *Anastrepha*. Número de exemplares medidos = 42.

Espécie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
<i>Anastrepha</i> n. sp. 3	Média	3,03	2,47	2,72	0,90	1,11	2,36	0,15	0,17	0,11	1,35	0,12	13,14
	Desvio	0,28	0,24	0,21	0,06	0,11	0,13	0,01	0,01	0,10	0,10	0,01	1,53
	Mínimo	2,42	2,00	2,31	0,79	0,94	2,08	0,12	0,15	0,10	1,09	0,10	11,00
	Máximo	3,50	3,08	3,08	1,05	1,44	2,65	0,17	0,19	0,12	1,55	0,14	16,00
<i>Anastrepha pickeli</i>	Média	2,78	2,43	1,79	0,65	0,74	1,37	0,11	0,14	0,08	1,36	0,09	16,70
	Desvio	0,30	0,26	0,11	0,06	0,06	0,07	0,01	0,01	0,13	0,13	0,01	1,54
	Mínimo	2,04	1,92	1,50	0,56	0,53	1,15	0,10	0,12	0,08	1,12	0,09	13,00
	Máximo	3,27	3,25	2,00	0,79	0,87	1,50	0,14	0,16	0,10	1,69	0,11	19,00
Test t*	8,94E-05	2,26E-01	3,06E-34	9,21E-33	2,66E-27	4,62E-50	8,93E-24	1,20E-21	6,68E-29	3,73E-01	3,37E-27	3,69E-02	1,58E-15

A: Mesoscuto

B: Abdome

C: Sintergosternito VII

D: Sintergosternito VII/Mesoscuto

E: Sintergosternito VII/Abdome

F: Acúleo

G: Ápice do acúleo

H: Serra

I: Largura do acúleo no fim do oviduto

J: Ápice do acúleo/Largura no fim do oviduto

K: Largura do acúleo no início da serra

L: Serra/Largura da serra no início da serra

M: Número de dentes

* Valores referentes à probabilidade associada ao valor de *t*

4.3 Considerações sobre as espécies de *Anastrepha* coletadas

Além das três espécies aqui descritas, duas das espécies identificadas (*A. undosa* e *A. nigripalpis*) foram referidas recentemente no Brasil (Canal et al., 1996b), elevando assim para 90 o total de espécies conhecidas no país. *A. undosa* foi descrita por Stone (1942) a partir de uma fêmea, entretanto, sua origem é incerta visto que o tipo apenas está identificado com a procedência de Piedras Blancas. Stone (1942) considerou essa localidade na Argentina, Foote (1967) referiu como provável localização a Bolívia ou o Brasil. Após a descrição original, essa espécie não havia sido mais coletada. *A. nigripalpis* é também uma espécie que não havia sido mais coletada após a descrição original feita por Hendel (1914), com base em uma fêmea e um macho coletados na Bolívia e no Peru.

Segundo Hernandez-Ortiz (1992), a identificação de *Anastrepha* pode ser feita através de 36 caracteres básicos que apresentam variações definidas. Muitos dos caracteres citados por aquele autor apresentam variação intraespecífica ou caracterizam algumas poucas espécies. O conhecimento atual permite definir uma espécie de *Anastrepha* principalmente em características das fêmeas, especialmente o ápice do acúleo (Norrbon & Foote, 1989 e Zucchi, 1988). Outros caracteres que podem ser usados é a quetotaxia, padrão alar, padrão torácico, mediotergito e sub-escutelo (Norrbon, 1985 e Zucchi, 1988).

Segundo Norrbom (1985) algumas cerdas podem faltar ou estar a mais em alguns espécimes da mesma espécie. Neste estudo, esta variação foi observada em *Anastrepha* n. sp.1 e *Anastrepha* n. sp. 3. A primeira dessas espécies apresenta dois pares de cerdas orbitais, sendo que em vários espécimes foi observada a falta ou pouco desenvolvimento da cerda orbital posterior direita. Na segunda espécie, o par de cerdas orbitais posteriores variam em tamanho desde pouco desenvolvidas até quase o tamanho das orbitais anteriores.

Quanto ao padrão torácico, este pode ser muito variável, segundo a conservação do material, ou mesmo sua idade entre outras causas (Norrbon, 1985). Isso foi

facilmente observado em material proveniente, principalmente, de coletas de frutos, pois os exemplares de uma mesma espécie podem apresentar um padrão torácico bem definido e uma coloração do corpo amarelo-avermelhada ou serem de uma cor amarela-escurecida, que dificulta a observação do padrão torácico.

Outro caráter presente no mesoscuto, que segundo Norrbom (1985) é pouco variável, é a presença de uma pequena mancha escura no meio da sutura escuto-escutelar. Esse caráter, entretanto, foi muito variável nos espécimes coletados no norte de Minas Gerais. Nas populações de *A. pickeli*, *Anastrepha* n. sp.2 e *Anastrepha* n. sp. 3, essa mancha estava ausente ou ocorria como um pequeno ponto de cor preta ou como uma mancha ligeiramente escurecida.

O mediotergito e subescutelo de *Anastrepha* podem ser totalmente amarelados ou apresentar manchas laterais escuras. Esse caráter normalmente tem pouca variação intra-específica. Entretanto, neste estudo foi observado alguns espécimes de *A. obliqua* que apresentavam o metanoto totalmente amarelado, fato antes observado por Greene (1934).

O padrão alar é um caráter muito utilizado na taxonomia de *Anastrepha*, sendo que na totalidade das chaves para o gênero possui uma importância muito grande (Blanchard, 1961; Greene, 1934; Norrbom, 1985; Steyskal, 1977b; Stone, 1942a e Zucchi, 1978). No entanto, esse é um caráter de grande variação intra-específica e inclusive pode ocorrer variação num mesmo exemplar (Norrbom, 1985 e Zucchi, 1988). No presente levantamento também foi observada grande variação no padrão alar das espécies estudadas. *Anastrepha alveata* é referida como sempre apresentando a faixa costal unida à S, entretanto, uma alta porcentagem dos exemplares do norte de Minas Gerais apresentam essas faixas separadas. *A. fraterculus*, nessa região, quase sempre tem as faixas costal e S separadas, enquanto que em *A. zenildae* e *A. fraterculus* a faixa V pode estar ligeiramente unida à S. Em exemplares de *A. pickeli* e de *A. dissimilis*, a faixa costal estava unida à S em dois pontos, o primeiro sobre a nervura R_{2+3} e o segundo sobre a R_{4+5} , dividindo a faixa

em duas partes. Os exemplares antes referidos são de difícil identificação seguindo as chaves atualmente disponíveis, pois não consideram essas variações do padrão alar. Entretanto, torna-se difícil a elaboração de uma chave dicotômica, que considere tais variações em todas as espécies de *Anastrepha*.

Neste trabalho, foi observada a presença de uma estrutura no abdome de muitos exemplares, entre os tergitos V e VI e as vezes entre os IV e V (Fig. 6), o qual não tinha sido descrito para nenhuma espécie de *Anastrepha*. Observações posteriores mostraram que essa estrutura estava presente ou ausente numa mesma espécie e foi encontrado em várias espécies coletadas (*A. pickeli*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *Anastrepha* n. sp. 3).

O caráter de grande importância na identificação de *Anastrepha* é o ápice do acúleo, que é sem dúvida, que determina a espécie (Norrbon & Foote, 1989 e Zucchi, 1988). No entanto, esse caráter também apresenta variações intraespecíficas. O comprimento do acúleo tem sido usado para diferenciar espécies, entretanto em algumas populações esse caráter pode ser variável, como demonstrou Norrbom (1991) ao sinonimizar *A. balloui* Stone, 1942 à *A. bezzii*. Entretanto estudos de populações também podem sugerir que essas variações em tamanho, caracterizem espécies diferentes, como foi proposto aqui para *Anastrepha* n. sp. 3.

O formato do ápice do acúleo é de um modo geral invariável ou só ligeiramente modificado. Entretanto, mal formações do ápice do acúleo podem ocorrer, como referido por Zucchi (1981b) quando sinonimizou várias espécies à *A. fraterculus*. No presente trabalho, foi observado uma malformação do ápice do acúleo de *A. zenildae*. Em alguns exemplares o acúleo era totalmente liso ou apresentava variações na forma e número dos dentes (Fig. 7). O acúleo serrado (padrão) difere do acúleo liso. Entretanto quando se examina um grande número de exemplares provenientes de coletas nos frutos e nas armadilhas, pode-se inferir que essas formas correspondem a variações intraespecíficas.

Figura 6. Estrutura presente no abdome de *Anastrepha zenildae*.

Segundo Norrbom & Foote (1989), são muitos os estudos em taxonomia e filogenia de *Anastrepha* que precisam ser desenvolvidos, como a procura de novos caracteres na fêmea, assim como os estudos em morfologia de machos e formas imaturas. Paul et al. (1993), usando microscopia eletrônica de varredura (MEV), encontraram algumas diferenças em vários caracteres de diferentes espécies de *Dacus*. Segundo esses autores, apresentavam diferenças a forma dos omatídios, a superfície das asas ou os sensilos do acúleo.

Sob o MEV, foi possível perceber pequenas variações no formato das escamas dorsobasais distais da membrana eversível (Fig. 4). Assim, em *A. pickeli* elas são mais grossas e separadas e com formato triangular. Em *Anastrepha* n. sp. 2 elas são mais finas e juntas do que em *A. pickeli*, apresentando formato retangular. Em *Anastrepha* n. sp. 3 são similares à espécie anterior, porém com formato arredondado. O uso de MEV permitirá avançar nos estudos de caracteres tradicionalmente não utilizados na taxonomia de *Anastrepha*, por exemplo, genitália masculina.

Os caracteres atualmente usados apresentam grandes variações numa mesma espécie, como foi comentado anteriormente. O uso de técnicas moleculares no estudo da taxonomia de *Anastrepha* (Armstrong et al., 1997, Han & McPheron, 1997 e Morgante et al., 1996), representará um grande avanço na definição específica desse grupo de insetos. Além disso, os estudos de biologia e ecologia das populações de *Anastrepha* são essenciais para elucidar a relação entre um grande número de espécies.

Figura 7. Malformações encontradas no ovipositor de *A. zenildae*. A: Ovipositor padrão. B-E: Diferentes graus de malformações na serra.

4.4 Coleta de hospedeiros

Foram coletadas 724 amostras de frutos (8.352 frutos correspondendo a 473,87 kg), pertencentes a 22 famílias e 55 espécies (Tabela 4). Entre as espécies coletadas, 36 são introduzidas e 19 nativas (Braga, s.d.). O número de amostras de cada um dos hospedeiros foi variável, pois as coletas eram feitas segundo a disponibilidade de frutos no campo e, devido provavelmente às condições climáticas extremas da região, algumas espécies possuem somente um ou alguns períodos muito curtos de produção no ano. Além das espécies de frutos da tabela 4, foi coletada uma amostra de outras oito espécies de plantas não identificadas, conhecidas na região como carrará, cereja, cerejinha, coquinho, marinheiro, oliveira e santa-bárbara. Entretanto, nenhum pupário foi obtido dessas espécies. Com relação às coletas de mangas, foram amostradas 16 variedades ('Bourbon', 'Comum', 'Coquinho', 'Espada', 'Extrema', 'Haden', 'Itamaracá', 'Kent', 'Non Plus Ultra', 'Oliveira Neto', 'Rosa', 'Soarez Gouveia', 'Taú', 'Tommy Atkins', 'Ubá' e 'Zil'). Entretanto, dado o reduzido número de larvas nessas variedades, foram analisadas em conjunto.

Foram coletados 3.177 pupários em 25 (45,45%) espécies de hospedeiros. Emergiram 1.863 adultos de moscas-das-frutas (*C. capitata* e *Anastrepha* spp.) em apenas 19 (36,39%) espécies de hospedeiros (dez nativos e nove introduzidos). O maior número de pupários e a maior emergência de tefritídeos foram obtidos de frutos de ciriguela (*Spondias purpurea*), castanhola (*Terminalia catappa*), goiaba (*Psidium guajava*), juá (*Ziziphus joazeiro*), mandioca (*Manihot esculenta*) e pitanga (*Eugenia uniflora*).

Alguns frutos já referidos como hospedeiros preferidos de moscas-das-frutas em outras regiões do Brasil (Aguiar-Menezes & Menezes, 1996; Bressan & Teles, 1991; Malavasi & Morgante 1980 e Malavasi et al., 1980) apresentaram-se como sendo pouco preferidos pelos tefritídeos durante o período deste estudo no norte de Minas Gerais. É o caso de carambola (*Averrhoa carambola*), laranja (*Citrus sinensis*) e diversas espécies de citros, manga (*Mangifera indica*) e maracujá (*Passiflora edulis*). Esses hospedeiros foram pouco atacados apesar de estarem presentes na mesma época de frutificação dos hospedeiros

Tabela 4. Levantamento de hospedeiros de moscas-das-frutas nos quatro municípios do Norte de Minas Gerais, Janeiro/94 a dezembro/96.

Famílias	Nomes Científicos	Nomes comuns	Orig.	No. Amos.	Peso (g)	No. Frutos	No. Pupas	No. Adult.	C. capitata	Anastrepha spp.	Parasitóides	
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> Linn.	Caju	N	25	10.121	138	56	11	7	4	0	0
	<i>Mangifera indica</i> Linn.	Manga	** I	145	150.015	666	89	43	0	0	24	19
	<i>Spondias cytherea</i> Sonn.	Cajá-manga	* ** I	7	3.863	54	31	0	0	0	0	0
	<i>Spondias purpurea</i> Linn.	Ciriguela	I	41	14.136	911	375	242	40	34	76	66
	<i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam.	Umbu	N	19	10.251	433	42	82	0	0	34	41
	<i>Spondias</i> sp.	Umbu-cajá	N	4	989	62	36	29	0	0	14	14
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> Linn.	Graviola	I	9	7.385	19	20	3	1	2	0	0
	<i>Annona reticulata</i> Linn.	Fruta-do-conde	* ** I	6	47.258	20	10	0	0	0	0	0
	<i>Annona squamosa</i> Linn.	Pinha	* ** I	16	7.964	38	0	0	0	0	0	0
Caesalpinaceae	<i>Tamarindus indica</i> Linn.	Tamarindo	I	5	1.332	31	0	0	0	0	0	0
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> Linn.	Mamão	* ** I	18	17.195	25	74	0	0	0	0	0
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> Linn.	Castanhola	I	31	9.671	565	291	226	105	121	0	0
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	Abobora	* ** I	12	16.213	18	0	0	0	0	0	0
	<i>Cucurbita</i> sp.	Aboborinha	* ** I	3	2.212	8	0	0	0	0	0	0
	<i>Lagenaria vulgaris</i> Ser.	Cabeça-da-água	I	1	134	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Monarda charantia</i> Linn.	Melão de São Caetano	* ** I	5	266	45	0	0	0	0	0	0
	<i>Sechium edule</i> Swartz	Chuchu	I	4	2.354	8	1	1	0	1	0	0
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca (frutos)	N	14	1.147	465	219	157	0	0	82	70
		Mandioca (brotos)		13		120	0	0	0	0	0	0
	<i>Phyllanthus acidus</i> Skeels	Groselha	* ** I	3	918	185	0	0	0	0	0	0
	<i>Ricinus communis</i> Linn.	Mamona	I	1	255	127	0	0	0	0	0	0
	<i>Jatropha</i> sp.	Pinhão bravo	N	5	1.958	360	2	1	0	0	0	1
	<i>Manihot</i> sp.	Maniçoba	N	16	4.738	659	8	6	0	0	4	2
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	* ** I	1	207	1	0	0	0	0	0	0
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	* ** I	33	7.839	1121	9	0	0	0	0	0
Mimosaceae	<i>Inga</i> sp.	Ingá	* ** N	4	3.089	18	0	0	0	0	0	0
	<i>Mimosa</i> sp.	Arranha-gato	N	2	341	18	0	0	0	0	0	0
Moraceae	<i>Artocarpus integrifolia</i> Linn.	Jaca	I	2	3.985	2	0	0	0	0	0	0
	<i>Ficus carica</i> Linn.	Figo	* ** I	1	65		0	0	0	0	0	0
	<i>Ficus retusa</i> Linn.	Ficus	I	2	40		0	0	0	0	0	0
	<i>Morus nigra</i> Linn.	Amora	** I	7	562		2	0	0	0	0	0
Myrtaceae	<i>Eugenia malaccensis</i> Linn.	Jambo	* ** I	1	215	15	0	0	0	0	0	0
	<i>Eugenia insipida</i> St. Hil.	Murta	N	1	10	15	0	0	0	0	0	0
	<i>Eugenia uniflora</i> Linn.	Pitanga	** N	4	601		1	123	0	1	0	122
	<i>Psidium guajava</i> Linn.	Goiaba	N	82	52.081	588	1238	761	70	87	286	314
	<i>Syzygium jambolana</i> DC.	Jamelão	I	5	1.099	287	3	2	0	0	1	1
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> Linn.	Carambola	I	15	3.893	82	17	3	1	2	0	0

Tabela 4. Levantamento de hospedeiros de moscas-das-frutas nos quatro municípios do Norte de Minas Gerais. Janeiro/94 a dezembro/96.

Palmaeae	<i>Phoenix dactylifera</i> Linn.	Tâmara	*	**	1	1	25	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Papilionaceae	<i>Dioclea grandiflora</i> Mart.	Mucuna			N	1	204		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	Maracujá-do-mato	*	**	N	2	988	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracujá	*	**	N	16	7.777	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> Linn.	Ronã	*	**	1	15	6.091	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juá			N	7	1.245	395	91	62	0	0	36	23	3	0	0
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Ameixa			1	1	126	17	2	2	0	2	0	0	0	0	0
	<i>Licania</i> sp.	Oiti			N	2	1.799	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rutaceae	<i>Citrus maxima</i> Merr.	Torango	*	**	1	1	1.226	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Citrus nobilis</i> Lour	Tangerina			1	23	14.478	135	58	12	8	4	0	0	0	0	0
	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Laranja	*	**	1	52	40.083	255	33	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Citrus</i> sp.	Limão			1	8	3.837	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Citrus</i> sp.	Tangerina ponkan	*	**	1	2	1.514	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> Linn.	Pimentão	*	**	N	2	304	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Tomate	*	**	1	3	1.655	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Solanum ovigerum</i> Dun.	Jiló			1	7	3.556	92	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Solanum paniculatum</i> Linn.	Jurubeba			N	2	590	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> Linn.	Uva	*	**	1	8	3.977		0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL						724	473.876	8.352	3.177	1.936	232	257	701	673	73		

N: Espécie nativa I: Espécie introduzida

* Referidos na literatura como hospedeiros de *Anastrepha*, porém, não infestados neste estudo.

** Referidos na literatura como hospedeiros de *C. capitata*, porém não infestados neste estudo.

preferidos, e às vezes presentes em pomares irrigados, em épocas em que outros hospedeiros não apresentavam frutos.

Ceratitis capitata estava associada a nove espécies de frutos hospedeiros, enquanto que *Anastrepha* spp. ocorreram em 11 espécies de frutíferas, sendo comum aos dois gêneros apenas a ciriguela e a goiaba (Tabela 5). Dos nove hospedeiros da mosca-do-mediterrâneo, seis foram introduzidos e três são nativos. Dos 11 hospedeiros de *Anastrepha*, três eram introduzidos e oito nativos. Essas observações corroboram com os registros de Malavasi et al. (1980), que em levantamentos em várias localidades brasileiras, observaram que *C. capitata* tem preferência por hospedeiros introduzidos, enquanto que as espécies de *Anastrepha* preferem os hospedeiros nativos, apesar de terem se adaptado muito bem a alguns hospedeiros introduzidos.

As coletas de *C. capitata* em ameixa (*Eriobotrya japonica*), chuchu (*Sechium edulis*), graviola (*Annona muricata*) e jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*), apesar de já ter sido referidos como hospedeiros dessa mosca, devem ser acidentais e podem ter acontecido devido à falta de outros hospedeiros para ovipositar. Entretanto, esse fato mostra a capacidade de adaptação desta espécie aos mais variados tipos de hospedeiros. Em tangerina (*Citrus nobilis*), foram coletados 12 exemplares de *C. capitata*, todavia, foram obtidos apenas em ausência de outros hospedeiros e somente em algumas árvores que apresentavam frutos com sintomas de doenças.

Nos frutos hospedeiros de tefritídeos, encontraram-se oito espécies de *Anastrepha* (Tabela 5), sendo seis novas referências de hospedeiros. *Anastrepha pickeli* tem sido encontrada atacando brotos de mandioca (*Manihot esculenta*), entretanto, no Norte de Minas Gerais, nesse hospedeiro, só foi associada aos frutos.

Foi confirmada a preferência de *A. obliqua* pelas anacardiáceas (Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993; Norrbom & Foote, 1989). Vários autores têm referido a infestação de mirtáceas e carambola por *A. obliqua* no Brasil (Bressan & Teles, 1991; Malavasi et al.,

1980 e Zucchi, 1988). Esse fato não foi constatado no Norte de Minas Gerais, pois somente um exemplar foi coletado em goiaba (Myrtaceae) e em carambola não foi obtido nenhum exemplar de *A. obliqua*, apenas alguns exemplares de *C. capitata*. Segundo Norrbom & Foote (1989), hospedeiros de *A. obliqua* não pertencentes às anacardiáceas podem ser considerados secundários.

Anastrepha fraterculus, *A. sororcula* e *A. zenildae* têm preferência pelos hospedeiros da família Myrtaceae (Bressan & Teles, 1991; Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993; Malavasi et al., 1980; Norrbom & Foote, 1989; Zucchi, 1988). Entretanto, outros levantamentos feitos no Brasil revelam que *A. fraterculus* é a espécie associada ao maior número de hospedeiros (Aguiar-Menezes & Menezes, 1996; Bressan & Teles, 1991; Malavasi et al., 1980 e Zucchi, 1988). *Anastrepha zenildae* tinha sido coletada apenas de goiaba e juá (*Ziziphus joazeiro*) (Aguiar-Menezes & Menezes, 1996; Bressan & Teles, 1991 e Araujo et al., 1996a). Entretanto, esta espécie, que possui uma ampla distribuição, pode ter sido erroneamente identificada em muitos levantamentos (Araujo et al., 1997). *Anastrepha zenildae* também pode estar associada a um maior número de hospedeiros.

Anastrepha montei e *A. pickeli* são espécies que se desenvolvem em plantas do gênero *Manihot* (Hernandez-Ortiz & Aluja, 1993). Na área estudada, além dessas duas espécies, as novas espécies (*Anastrepha* n. sp. 2 e *Anastrepha* n. sp. 3) também estão associadas às euforbiáceas.

Tabela 5. Hospedeiros de moscas-das-frutas nos quatro municípios do norte de Minas Gerais (Entre parênteses está o número de exemplares obtidos).

Famílias	Nomes científicos	Nomes comuns	Espécies de Tephritidae
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	<i>Ceratitis capitata</i>
	<i>Mangifera indica</i>	Manga	<i>Anastrepha obliqua</i> (19)
	<i>Spondias purpurea</i>	Ciriguela	<i>C. capitata</i> , <i>A. fraterculus</i> (1), <i>A. obliqua</i> (60) e <i>A. zenildae</i> (2) *
	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbu	<i>A. obliqua</i> (41)*
	<i>Spondias</i> sp.	Umbu-cajá	<i>A. obliqua</i> (14)*
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Graviola	<i>C. capitata</i>
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola	<i>C. capitata</i>
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Chuchu	<i>C. capitata</i>
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	<i>A. montei</i> (15), <i>A. pickeli</i> (56) e <i>Anastrepha</i> n. sp.3 (3)*
	<i>Jatropha</i> sp.	Pinhão bravo	<i>A. montei</i> (1)*
	<i>Manihot</i> sp.	Maniçoba	<i>Anastrepha</i> n. sp.2 (1)*
Myrtaceae	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jaboticaba	<i>C. capitata</i>
	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	<i>C. capitata</i> , <i>A. fraterculus</i> (7), <i>A. obliqua</i> (1), <i>A. sororcula</i> (35) e <i>A. zenildae</i> (263)
	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	<i>A. fraterculus</i> (120) e <i>A. sororcula</i> (2)
	<i>Syzigium jambolana</i>	Jamelão	<i>A. zenildae</i> (1)*
	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	<i>C. capitata</i>
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juá	<i>A. zenildae</i> (23)
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Ameixa	<i>C. capitata</i>
Rutaceae	<i>Citrus nobilis</i>	Tangerina	<i>C. capitata</i>

*Primeira referência de hospedeiro.

O total de exemplares de *C. capitata* coletados em cada um dos hospedeiros encontra-se na tabela 4.

4.4.1 Coleta de hospedeiros em cada local

Nos quatro municípios estudados foram considerados seis locais, sendo dois em Nova Porteirinha (Fazenda Experimental do Gorotuba - FEG/EPAMIG e as áreas de colonização do Projeto de irrigação do Gorotuba), uma em Janaúba (Área urbana), dois em Jaíba (Centro Experimental de Jaíba - CEJA/EPAMIG e distrito de Mocambinho) e Itacarambí (Fazendas dos grupos Colonial e Icil e amostras coletadas em estradas e sítios).

FEG/EPAMIG

Nesse local foi coletado o maior número de amostras de frutos, num total de 223 amostras (31%) de 31 espécies de frutos (Tabela 6). Foram coletados 2.254 frutos (173,29 kg), dos quais foram obtidos o maior número de pupários dentre todos os locais (1.067). Os pupários foram obtidos de nove espécies de frutos, sendo que adultos de Tephritidae emergiram de sete desses hospedeiros.

Ceratitis capitata infestou três hospedeiros, sendo a única espécie que emergiu de castanhola (frutos com maior emergência de adultos). Também em goiaba a maior porcentagem (76,3%) dos exemplares emergidos pertenciam à *C. capitata*. Foram coletadas sete espécies de *Anastrepha* associadas a cinco espécies de frutos. *Anastrepha obliqua* e *A. fraterculus* foram coletadas em dois hospedeiros, sendo as outras cinco espécies de mosca associada a apenas uma espécie. *Anastrepha obliqua* foi coletada de duas espécies de anacardiáceas e *A. fraterculus* de duas mirtáceas.

Em goiaba e mandioca foi encontrada a maior diversidade de moscas. Foram atacadas por três espécies, enquanto que castanhola, ciriguela e manga foram atacadas apenas por uma espécie.

Uma vez que em muitas amostras de frutos pequenos, o total de frutos

Tabela 6. Coleta de hospedeiros, índices de infestação, moscas-das-frutas, longicóides e parasitóides coletados na FEG/EPAMIG, Nova Porteirinha, MG. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Frutos	No. Amos.	No. Frutos	Peso (g)	No. Pupas	Pupas/kg	Adultos	<i>C. capitata</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. fraterculus</i>	<i>A. montei</i>	<i>A. pickeli</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. zenilidae</i>	<i>Anastrepha</i> n. sp3	<i>Anastrepha</i> Machos de Loncha-Parasitoides
Abacate	1	1	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abobora	6	11	9.107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aboborinha	2	7	1.694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acerola	1	47	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabeça-de-agua	1	1	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caju	5	18	1.500	3	0,17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanhola	9	181	3.138	259	1,43	82,53	222	0	0	0	0	0	0	0	0
Chuchu	4	8	2.354	1	0,13	0,42	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciriguela	2	125	1.798	51	0,41	28,36	25	13	0	0	0	0	12	0	0
Golaba	15	88	6.453	235	2,67	36,42	76	58	2	0	0	6	7	0	1
Ingá	4	18	3.089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaca	1	1	3.628	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jambo	1	15	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamelão	4	193	755	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jiló	7	92	3.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laranja	14	67	12.425	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limão	1	1	337	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mamão	8	14	8.439	37	2,64	4,38	32	0	0	0	0	0	0	32	0
Manona	1	127	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandioca*	13	575	1.019	219	0,38	214,9	112	0	0	15	34	0	3	54	5
Mandioca**	4	50	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manga	92	433	101.737	57	0,13	0,56	44	19	0	0	0	0	24	1	0
Maracujá	8	57	4.168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oiti	2	23	1.799	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pimentão	2	19	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinha	3	6	1.021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pitanga	4	-	999	205	-	205,29	125	0	52	0	0	2	0	58	11
Tamarindo	2	-	837	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomate	2	20	1.263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbu	2	56	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uva	2	-	386	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	223	2.254	173.290	1.067	637	281	32	54	15	34	2	6	3	155	44

*De frutos **De brotos

coletados não foi contado, para efeito de comparação neste trabalho será considerado o índice de pupários/kg. Os maiores índices de infestação foram encontrados nos frutos de mandioca e pitanga. Foram também elevados os índices de infestação em castanhola, goiaba e ciriguela.

Projeto Gorotuba (Área de colonos)

Nesse local foram coletados 1.818 frutos (151,81kg) de 29 hospedeiros. Entre os seis locais estudados, a área de colonos do Projeto Gorotuba foi a que apresentou a maior diversidade de hospedeiros atacados por moscas. Foram obtidas 712 pupários em 15 hospedeiros, sendo que emergiram tefritídeos em sete deles (Tabela 7).

Ceratitis capitata emergiu de três espécies de frutos, sendo que 20 dos 25 adultos coletados vieram da goiaba. Nesse local a mosca-do-mediterrâneo não foi coletada de castanhola que tinha sido seu hospedeiro preferido na FEG. Cinco espécies de *Anastrepha* foram identificadas em cinco hospedeiros, sendo que *A. obliqua* foi coletada em anacardiáceas e *A. fraterculus* e *A. zenildae* principalmente em mirtáceas.

A goiaba novamente foi o fruto que apresentou maior diversidade de espécies de tefritídeos (quatro) seguido da ciriguela (três); os demais frutos foram atacados por apenas uma espécie de mosca.

Os índices de infestação foram menores que os encontrados na FEG. A maior infestação ocorreu em pitanga, mas foram também significativos os índices em umbú-cajá, maniçoba, caja-manga e ciriguela.

Área urbana de Janaúba

Em Janaúba foram feitas 108 amostras de 21 espécies de hospedeiros (Tabela 8). Foram coletados 1.235 frutos (51,3 kg) dos quais foram obtidos 527 pupários em 13

Tabela 7. Coleta de hospedeiros, índices de infestação, moscas-das-frutas, lonqueídeos e parasitóides coletados na área de colonização do Projeto Gorotuba, Nova Porteirinha, MG, Janeiro/94 a Dezembro/96.

Frutos	No. Amos.	No. Frutos	Peso (g)	No. Pupas	Pupas/Fruto	Adultos	<i>C. capitata</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. fraterculus</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. zenilidae</i>	<i>Anastrepha</i> n. sp2	Machos de <i>Anastrepha</i> idae	Parasitóides
Abobora	4	5	5.369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acerola	7	266	1.595	1	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0
Ameixa	1	17	126	2	0,12	15,9	2	0	0	0	0	0	0	0
Amora	1	-	94	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caja-manga	3	11	1.133	31	2,82	27,37	0	0	0	0	0	0	0	0
Caju	6	32	2.278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanhola	3	52	856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciriguela	22	413	7.846	163	0,39	20,77	96	31	1	0	1	0	47	12
Fruta-do-conde	3	8	45.159	10	1,25	0,22	10	0	0	0	0	0	10	0
Goiaba	24	197	19.653	158	0,8	8,04	113	20	0	3	1	19	36	26
Graviola	4	11	4.491	20	1,82	4,45	3	3	0	0	0	0	0	0
Jaboticaba	2	67	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jamelão	1	108	343	2	0,02	5,83	2	0	0	0	1	0	1	0
Laranja	11	62	9.554	26	0,42	2,72	19	0	0	0	0	0	19	0
Mamão	2	2	1.428	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandioca*	3	20	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Manga	33	136	32.508	25	0,18	0,77	20	0	0	0	0	0	20	0
Maniçoba	3	111	35.040	5	0,01	45,05	3	0	0	0	0	1	2	0
Maracujá	3	24	1.607	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maracujá-do-mato	1	5	276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinha	5	12	2.405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pitanga	5	-	1.651	214	-	129,59	169	0	68	0	0	0	86	15
T. ponkan	1	5	395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ronã	2	3	496	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tamarindo	1	9	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tangerina	5	34	3.647	21	0,62	5,76	20	0	0	0	0	0	0	20
Umbu	10	170	5.004	7	0,04	1,4	7	0	1	0	0	0	5	0
Umbu-cajá	3	38	629	27	0,71	42,91	13	0	5	0	0	0	8	0
Uva	5	-	2.617	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	174	1.818	151.813	712	-	477	25	37	72	1	21	1	185	96

*Brotos

Tabela 8. Coleta de hospedeiros, índices de infestação, moscas-das-frutas, lonqueídeos e parasitóides coletados no perímetro urbano de Janaúba. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Frutos	No. Amos.	No. Frutos	Peso (g)	No. Pupas	Pupas/Fruto	Pupas/kg	Adultos	<i>C. capitata</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. zenildae</i>	Machos de <i>Anastrepha</i>	Lonchaeidae	Parasitóides
Acerola	8	327	1.595	2	0,01	1,25	0	0	0	0	0	0	0
Caju	7	44	3.721	41	0,93	11,02	0	0	0	0	0	0	0
Carambola	14	70	3.601	17	0,24	4,72	3	3	0	0	0	0	0
Castanhola	2	53	1.175	30	0,57	25,53	4	4	0	0	0	0	0
Ciriguela	10	188	2.214	116	0,62	52,39	91	74	7	0	8	0	2
Goiaba	13	83	6.239	219	2,64	35,1	130	82	0	18	18	12	0
Groselha	3	185	918	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaboticaba	2	-	388	1	-	2,57	1	1	0	0	0	0	0
Juá	1	20	96	9	0,45	94,04	4	0	0	2	1	1	1
Laranja	11	51	7.638	2	0,04	0,26	0	0	0	0	0	0	0
Mamão	1	1	637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandioca*	2	16	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Manga	10	54	10.724	7	0,13	0,65	0	0	0	0	0	0	0
Maniçoba	1	20	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melão São	2	7	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caetano													
Pinha	1	2	387	0	0	0	0	0	●	0	0	0	0
Pitanga	2		290	26		89,62	**						
T. ponkan	1	5	1.120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Romã	6	12	3.447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tangerina	10	64	6.613	37	0,58	5,59	17	12	0	0	0	5	0
Umbu-cajá	1	24	360	20	0,83	55,52	16	0	9	0	6	0	1
Total	108	1.235	51.294	527		266	176	16	20	33	17	4	

* De brotos
 ** Houve emergência de *C. capitata*, *Anastrepha* e Lonchaeidae, porém o material foi mal fixado.

espécies de frutos. Desses pupários emergiram 266 adultos de nove frutíferas, sendo que em todos esses hospedeiros foi possível a identificação de tefritídeos.

Ceratitis capitata, como ocorreu na FEG, foi a espécie predominante e estava associada a sete frutos hospedeiros, principalmente goiaba e ciriguela. Essa espécie, na área urbana de Janaúba, atacou frutos dos quais não tinha sido coletada nos dois locais anteriores, sendo um indício da preferência da espécie por áreas urbanas, onde predomina sobre as espécies nativas de *Anastrepha*.

Apenas duas espécies de *Anastrepha* foram identificadas, *A. obliqua* associada a ciriguela e umbu-cajá e *A. zenildae* em goiaba e juá. Os maiores índices de infestação aconteceram em pitanga e juá, seguidos pelos índices em umbu-cajá, ciriguela, goiaba e castanhola.

CEJA/EPAMIG

No Centro Experimental de Jaíba foram feitas apenas 20 amostras de 422 frutos (9,4 kg) de 13 espécies de hospedeiros (Tabela 9). Nessas coletas foram obtidos apenas dois pupários dos quais não emergiram adultos.

Distrito de Mocambinho

Foram feitas 128 amostras de 28 hospedeiros. Coletaram-se 1.757 frutos (56,8 kg). Em oito hospedeiros foram obtidos 347 pupários, sendo a maioria deles (71,18%) coletados em goiaba. Adultos de Tephritidae foram obtidos apenas de frutos de quatro espécies. (Tabela 10).

Nesse local, provenientes de frutos, foram identificados apenas exemplares de *Anastrepha*, pertencentes a cinco espécies. A maioria dos exemplares identificados

Tabela 9. Coleta de hospedeiros de moscas-das-frutas no CEJA/EPAMIG, Jaíba, MG. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Frutos	No. Amos.	No. Frutos	Peso (g)	No. Pupas	Pupas/Fruto	Pupas/kg	Adultos
Aboborinha	1	1	518	0	0	0	0
Castanhola	1	28	526	2	0,07	3,81	0
Fruta-do-conde	2	7	1.255	0	0	0	0
Goiaba	2	4	250	0	0	0	0
Limão	2	15	951	0	0	0	0
Mandioca	1	30	127	0	0	0	0
Mandioca (brotos)	1	4		0	0	0	0
Maniçoba	3	260	1.513	0	0	0	0
Maracujá	1	1	30	0	0	0	0
Maracujá-do-mato	1	15	712	0	0	0	0
Pinha	1	6	1.464	0	0	0	0
Romã	2	5	569	0	0	0	0
Tomate	1	7	393	0	0	0	0
Umbú	1	39	1.061	0	0	0	0
Total	20	422	9.369	2			0

pertencia, entretanto, à *A. zenildae*. Essa espécie foi associada ao maior número de hospedeiros no local (três), as demais apenas foram coletadas de um único hospedeiro. *Anastrepha fraterculus* e *A. sororcula* foram associadas a goiaba, *A. obliqua* a ciriguela e *A. montei* a maniçoba.

A goiaba novamente foi o hospedeiro atacado por uma maior diversidade de moscas, porém apresentou o segundo índice de infestação atrás do juazeiro. Em mocambinho, *C. capitata* não foi coletada de frutos, apesar de ter sido amostradas frutíferas que tinham sido atacadas nos três primeiros locais, indicando sua baixa densidade na região, caso esteja presente na área.

Itacarambí

Em Itacarambí, foram feitas 67 amostras de 26 hospedeiros totalizando 1.437 frutos (56,8 kg), dos quais emergiram 497 pupários em apenas quatro hospedeiros, sendo os mesmos nos quais foram identificados adultos de moscas-das-frutas (Tabela 11).

Tabela 10. Coleta de hospedeiros, índices de infestação, moscas-das-frutas, lonqueídeos e parasitóides coletados no distrito de Mocambinho, Jaíba, MG. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Frutos	No. Amos	No. Frutos	Peso (g)	No. Pupas	Pupas/ Fruto	Adultos	<i>A. fraterculus</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. zenilidae</i>	Machos de <i>Anastrepha</i>	Lonchaeidae	Parasitóides
Abobora	2	2	1.737	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acerola	9	302	1.884	6	0,02	3,18	0	0	0	0	0	0	0
Anaora	7	136	468	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caju	6	38	2.018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carambola	1	12	292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanhola	8	92	1.072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciriguela	4	107	1.299	8	0,07	6,16	0	1	0	1	1	0	3
Figo	1	-	65	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Fruta-do-conde	1	5	843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Goiaba	20	155	11.939	247	1,59	20,69	169	0	4	75	80	18	1
Graviola	2	4	1.438	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0
Jaca	1	1	357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juá	3	204	572	40	●,2	69,97	35	0	0	11	15	9	0
Laranja	13	70	8.860	5	0,07	0,56	5	0	0	0	0	5	0
Limão	3	25	1.717	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mamão	5	5	4.415	37	7,4	8,38	0	0	0	0	0	0	0
Mandioca*	3	34	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Manga	8	38	5.483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maniçoba	4	231	1.233	2	0,01	1,62	2	0	0	0	2	0	0
Maracujá	3	16	827	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinha	6	12	2.687	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinhão Bravo	3	197	1.063	2	0,●1	1,88	1	0	0	0	0	0	0
Pitanga	1	2	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Romã	3	9	1.060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tamarindo	1	7	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tangerina	6	23	3.192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbu	3	30	1.038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uva	1	-	803	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	128	1.757	56.788	347	-	218	2	1	4	87	98	32	4

*Brotos

Tabela 11. Coleta de hospedeiros, índices de infestação, moscas-das-frutas, lonqueídeos e parasitóides coletados em Itacarambí, MG. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Frutos	No. Anos.	No. Frutos	Peso (g)	No. Pupas	Pupas/Fruto	Pupas/kg	Adultos	<i>A. obliqua</i>	<i>A. sororcula</i>	<i>A. zenilidae</i>	Machos de <i>Anastrepha</i>	Lonchaeidae	Parasitóides
Acerola	8	328	1.615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caja-manga	4	43	2.732	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cajú	1	6	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanhola	8	158	28.325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciriguela	3	78	978	37	0,47	37,84	25	9	0	0	9	0	8
Ficus	2	115	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Goiaba	6	57	7.548	383	6,72	50,74	246	1	30	95	114	2	4
Graviola	3	4	1.456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juá	3	171	577	42	0,25	72,75	36	0	0	10	20	4	2
Jurubeba	2	40	590	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laranja	3	15	1.607	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limão	1	7	475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mamão	2	4	1.876	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manga	1	2	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maniçoba	4	41	303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maracujá	1	16	1.145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melão São	3	68	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cactano													
Mucunan	1		204	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Murta	1	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinhão	1	99	695	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bravo													
Romã	2	8	519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tâmara	1	9	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tangerina	2	14	1.026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torange	1	1	1.226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbu	3	138	2.659	35	0,25	13,16	33	18	0	0	15	0	0
Total	67	1.437	56.749	497			340	28	30	105	158	6	14

Em Itacarambí foram identificadas três espécies de *Anastrepha*, sendo a maioria dos exemplares pertencente à *A. zenildae*. *Anastrepha obliqua*, entretanto, foi a espécie associada ao maior número de hospedeiros (3), sendo que *A. zenildae* ocorreu em dois e *A. sororcula* em um hospedeiro. A goiaba foi novamente a espécie de fruto com maior número de larvas e com maior diversidade de moscas.

Analisando-se os seis locais em conjunto, com base nas coletas de frutos, pode ser observado como *C. capitata* predomina nas áreas com grande influência de urbanização (Janaúba e FEG) e não emergiu dos mesmos frutos hospedeiros coletados em Mocambinho e Itacarambí. Nesses locais as coletas foram realizadas apenas em área rural.

Em Nova Porteirinha e Janaúba, *A. obliqua* predomina levemente sobre *A. zenildae*. Entretanto, em Mocambinho e Itacarambí, *A. zenildae* é claramente predominante sobre a primeira. Esse fato pode ser devido à presença de hospedeiros preferidos. Em Nova Porteirinha e Janaúba, foi coletado uma maior quantidade de frutos anacardiáceos, os preferidos por *A. obliqua*, do que nos outros locais. Essa diferença nas coletas de frutos foi devido à maior disponibilidade desses frutos naqueles locais. Em Mocambinho e Itacarambí foram coletados principalmente frutos de goiaba além de frutos de juá, dos quais, como nos outros locais, foi obtido um maior número de *A. zenildae*. Sendo assim, a distribuição das espécies de mosca-das-frutas é determinada principalmente pela presença do fruto hospedeiro preferido, porém, outros fatores devem também estar envolvidos, como sugere o caso da mosca-do mediterrâneo.

Aluja et al. (1990) observou que a espécie de *Anastrepha* predominante em um pomar depende do fruto hospedeiro e, a importância do fruto hospedeiro nas populações de mosca tem sido referida por vários autores (Aguiar- Menezes & Menezes, 1996; Aluja et al., 1990; Arrigoni, 1984; Harris & Lee, 1987; Malavasi & Morgante, 1980; Nascimento et al., 1982; Soto-Manitui & Jiron, 1989 e Rossi et al., 1988). Entretanto, diversos trabalhos têm mostrado a importância das condições climáticas nas populações de moscas-das-frutas, porém, seus resultados são também muito variáveis (e. g. Boscan

& Godoy, 1987a, b; Fehn, 1981; Lara et al., 1977; Malavasi & Morgante, 1981; Puzzi & Orlando, 1965; Rossi et al., 1988; Zahler, 1990 e 1991).

Segundo Aluja (1994) e Norrbom & Foote (1989), as espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* são, de um modo geral, oligófagas pois têm preferência em atacar um determinado grupo de hospedeiros, geralmente pertencentes a uma ou umas poucas famílias de plantas. Norrbom & Foote (1989) consideraram que essa "especificidade" hospedeira é devida à falta de levantamentos de hospedeiros. Entretanto, nos seis locais estudados no norte de Minas Gerais, as espécies associadas a frutos apresentaram preferência por determinado tipo de frutos, mostrando preferência por frutos de uma mesma família, porém, tendo capacidade de utilizar outros hospedeiros secundários para a manutenção da população. A importância de hospedeiros secundários na infestação de pomares comerciais foi relatada por Houston (1981).

Os índices de infestação de frutos por moscas-das-frutas no Norte de Minas Gerais foram muito variáveis no tempo e espaço para um mesmo hospedeiro e mosca. Entretanto, o número de amostras foi baixo para ser conclusivo. Levantamentos de hospedeiros ao longo de vários anos permitirá conhecer o porquê dessas variações nos índices de infestação e qual a sucessão de hospedeiros das diferentes espécies de moscas-das-frutas.

Em pomares comerciais de acerola, laranja, manga, maracujá e uva, avaliados durante o presente estudo, não foram encontrados índices de infestação altos. Entretanto, nos pomares de goiaba, devido aos relativamente altos índices de infestação de *A. zenildae* (de 27,80 até 115,98 larvas/kg segundo Canal et al., 1997), essa espécie pode ser considerada de importância econômica nos pomares de goiabas da região.

Das 21 espécies de tefritídeos coletadas em armadilhas tipo McPhail (Tabela 1), apenas nove foram associadas a hospedeiros (Tabela 5) e mesmo assim, algumas delas somente a partir de alguns poucos exemplares. No presente trabalho procurou-se coletar qualquer tipo de fruto que pudesse ser hospedeiro de moscas-das-

frutas à luz dos conhecimentos atuais da biologia. Em algumas épocas de coleta, devido às condições climáticas extremas da região (secas prolongadas), as possibilidades de coleta eram limitadas e, nessas mesmas épocas, coletaram-se nas armadilhas algumas espécies de *Anastrepha* que não foram associadas a nenhum fruto hospedeiro.

O fato de muitas espécies de *Anastrepha* não ter sido associadas a hospedeiros pode ser devido a diversos fatores como:

- Populações muito baixas, sendo necessárias grandes quantidades de frutos para detectar alguns exemplares da espécie. Esse pode ser o caso, por exemplo, de *A. dissimilis*, que é referida como praga de passifloráceas, plantas nativas e comuns na região.
- Aspectos biológicos das espécies de *Anastrepha* em relação a outras estruturas da planta hospedeira.
- Os espécimes coletados nas armadilhas não estão normalmente presentes na região e são coletados em armadilhas por ocasião de migrações.

Qualquer uma ou várias dessas hipóteses só poderá ser comprovada com a realização de estudos de biologia e ecologia dos tefritídeos e com o monitoramento das populações por maiores períodos de tempo.

4.4.2 Parasitismo de moscas-das-frutas

O parasitismo natural de moscas-das-frutas no Norte de Minas foi muito baixo. Foram coletados parasitóides em apenas 19 amostras das 724 realizadas. Dos 3.177 pupários de mosca, encontrados nas amostras de frutos, somente emergiram 67 parasitóides pertencentes a três espécies (Tabela 12), sendo todos braconídeos da subfamília Opiinae. Os principais parasitóides de moscas-das-frutas pertencem a essa subfamília (Wharton, 1989).

Dos 67 exemplares coletados 61 pertenciam a *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911), cinco a *D. fluminensis* (Lima, 1938) e um a *Utetes (Bracanastrepha) anastrephae* (Viereck, 1913) (Tabela 12).

Doryctobracon areolatus e *U. anastrephae* são espécies de ampla distribuição no Brasil, sendo que a primeira delas é mais freqüente no país (Leonel et al., 1995). Os registros de *D. fluminensis* são escassos e foram discutidos por Canal et al. (1996a).

Os parasitóides só foram coletados dos frutos hospedeiros que apresentaram os maiores níveis de infestação e em nenhum caso de amostras nas quais foi identificada *C. capitata*. *D. fluminensis* emergiu apenas de pupários coletados em mandioca. *D. areolatus* estava associado a *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. zenildae* em ciriguela, juá, pitanga e goiaba e *U. anastrephae* à *A. obliqua* em ciriguela.

Tabela 12. Espécies de parasitóides de moscas-das-frutas coletados em quatro municípios do norte de Minas Gerais. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Espécie de Parasitóide	Número		Dados da coleta		
	♂	♀	Local	Fruto	No. Pupas Espécie de mosca
<i>Doryctobracon fluminensis</i> Lima, 1938	1		FEG	Mandioca	12
	1	3	FEG	Mandioca	71 <i>A. montei</i> , <i>A. pickeli</i> e <i>Anastrepha</i> n. sp.3
<i>D. areolatus</i> (Szépligeti, 1911)	1	1	FEG	Pitanga	20 <i>A. fraterculus</i>
		1	FEG	Ciriguela	31 <i>A. obliqua</i>
		1	Janaúba	Ciriguela	22 <i>A. obliqua</i>
		1	Janaúba	Ciriguela	13
		1	Janaúba	Juá	9 <i>A. zenildae</i>
		1	Janaúba	Umbú-cajá	20 <i>A. obliqua</i>
	5		Projeto Gorotuba	Ciriguela	42 <i>A. obliqua</i>
	1	4	Projeto Gorotuba	Ciriguela	19 <i>A. obliqua</i>
		2	Projeto Gorotuba	Ciriguela	7 <i>A. obliqua</i>
	10	15	Projeto Gorotuba	Pitanga	219 <i>A. fraterculus</i>
	2		Mocambinho	Ciriguela	2
		1	Mocambinho	Ciriguela	4 <i>A. zenildae</i>
		1	Mocambinho	Goiaba	117 <i>A. sororcula</i> , <i>A. zenildae</i>
	3	4	Itacarambi	Ciriguela	37 <i>A. obliqua</i>
		3	Itacarambi	Goiaba	311 <i>A. obliqua</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. zenildae</i>
		1	Itacarambi	Goiaba	50 <i>A. sororcula</i> , <i>A. zenildae</i>
<i>U. anastrephae</i> (Viereck, 1913)	2		Itacarambi	Juá	42 <i>A. zenildae</i>
		1	Itacarambi	Ciriguela	37 <i>A. obliqua</i>

4.5 Coletas em frascos caça-moscas

Foram coletados 29 454 tefritídeos durante as 153 semanas de coleta (Tabela 1). As quantidades de moscas coletadas em armadilhas variam de local para local. Puzzi & Orlando (1965) não totalizaram suas coletas, porém nos gráficos apresentados pode-se constatar o alto número de espécimes coletados em armadilhas em apenas um ano. Fehn (1981), em cinco meses, coletou 151 tefritídeos e 4 623 lonqueídeos em cinco municípios da área metropolitana de Curitiba (PR). Malavasi & Morgante (1980) coletaram 33 775 adultos de *Anastrepha*, em 20 armadilhas colocadas em um pomar de dois hectares durante 74 semanas, em Itaquera (SP). Nascimento & Zucchi (1981) capturaram 17 833 tefritídeos no Recôncavo Baiano em 36 meses. Arrigoni (1984), em três pomares localizados em três municípios do Estado de São Paulo, utilizando 100 armadilhas, coletou em um ano 3 588 tefritídeos. Martins et al. (1993), em um pomar de mamão de 12,5 ha, nos meses de setembro/outubro de 1987 coletaram 5 860 tefritídeos. Nascimento et al. (1993) coletaram 2 496 fêmeas de *Anastrepha* durante 19 meses, empregando 209 armadilhas nos municípios de Mossoró e Assu (RN). Nesses dois municípios, Araujo et al. (1996) coletaram, em três anos, com 300 armadilhas, 3 614 moscas-das-frutas.

Em realidade foram coletadas 7.136 fêmeas de *Anastrepha*, entretanto, apenas 6.731 foram identificadas (Tabelas 1 e 2), pois parte do material, obtido por técnicos do projeto, foi perdido por mal armazenagem ou falta de etiquetagem. Problemas com a evaporação total do líquido dos frascos caça-moscas também foi observado em campo, com a conseqüente perda do material capturado.

4.5.1 Flutuação populacional

A flutuação populacional foi analisada separadamente para cada um dos locais estudados, pois os dias de coleta foram diferentes em cada um deles, tornando-se difícil o cálculo do índice de moscas/armadilha/dia para a região toda. Os dados de flutuação populacional foram comparados com os dados climatológicos coletados nas estações

meteorológicas da FEG/EPAMIG em Nova Porteirinha e da Fazenda Experimental de Mocambinho (FEMO/EPAMIG) no distrito de Mocambinho, Jaíba. Na FEG/EPAMIG, foram coletados dados de precipitação pluvial, temperatura máxima e mínima e umidade relativa, os quais foram comparados à flutuação populacional de tefritídeos coletados na FEG, na área de colonização do projeto Gorotuba e na área urbana de Janaúba, todas as três áreas estão localizadas perto dessa estação. As condições climáticas da CEJA/EPAMIG e de Itacarambí foram consideradas similares às de Mocambinho e, portanto, a flutuação populacional nesses locais foi comparada à precipitação pluvial coletada na estação da FEMO/EPAMIG.

Antunes (1994) comparou as condições climáticas em vários municípios da caatinga do Norte de Minas e observou que o comportamento dos diversos fatores climáticos foi igual em todos os locais. A comparação da precipitação pluvial obtida na FEG e na FEMO, localizadas a 120 km de distância, concorda com as conclusões desse autor, pois são muito similares (Figura 8). Assim, pode-se inferir que as demais condições climáticas devem ser muito similares em todos os locais.

Figura 8. Precipitação pluvial nas estações meteorológicas da EPAMIG em Nova Porteirinha e em Mocambinho. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Flutuação populacional dos tefritídeos coletados na FEG/EPAMIG

As espécies de *Anastrepha* alcançaram índices próximos a 12 moscas/armadilha/dia no início do estudo (janeiro/94). Esses valores não foram constatados em nenhuma outra época do estudo, exceto por um pico ao redor de 6 mad no mês de setembro de 1995 (Figura 9B). *Ceratitis capitata* alcançou o pico populacional máximo no mês de outubro/94, chegando quase a 14 moscas/armadilha/dia. Esse índice também não foi mais constatado no período do estudo. A mosca-do-mediterrâneo apresentou outros picos populacionais menores nos meses de setembro/95 (cerca de 4 moscas/armadilha/dia) e em setembro - outubro/96 (cerca de 4 moscas/armadilha/dia) (Figura 9B).

Figura 9. Condições climáticas (A) e flutuação populacional de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. (B) e diversas espécies de *Anastrepha* (C e D) na Fazenda Experimental do Gorotuba. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Os dados anteriores indicam uma aparente redução das populações de mosca na FEG/EPAMIG. Segundo Southwood (1995), teoricamente, a coleta de indivíduos em armadilhas pode provocar a diminuição da população do inseto. Apesar que estudos têm mostrado sua baixa influência, em alguns casos deve ser considerado esse fato. Se a diminuição da população de tefritídeos na FEG/EPAMIG fosse devida à coleta em armadilhas era de se esperar que fato similar acontecesse nos outros cinco locais estudados, porém isso só foi observado na FEG/EPAMIG.

As variações climáticas, especialmente a chuva, pode afetar as populações de moscas-das-frutas (Aluja, 1994). Entretanto, o clima da fazenda foi muito similar nos três anos de coleta, salvo pela elevada umidade relativa encontrada no início do estudo. Esse, entretanto, não parece ser um fator decisivo, uma vez que nos outros dois locais próximos não foi observado o mesmo comportamento. Assim, a redução das populações deve estar associada a outros fatores em conjunto.

Espécimes de *Anastrepha* spp. foram coletados ao longo de todo o período de coleta, enquanto que, a mosca-do-mediterrâneo apresentou, em todos os anos, longos períodos nos quais o índice de coleta foi de zero. Observações mais detalhadas das coletas (Figura 9C,D) mostram como o índice de moscas/armadilha/dia apresenta um comportamento similar das espécies de *Anastrepha* ao de *C. capitata*, ou seja, todas as espécies de *Anastrepha* foram coletadas em determinados períodos do ano, apresentando o restante do tempo índice de coleta zero.

A análise das épocas de coleta das principais espécies de *Anastrepha* (Figura 9C) e de *C. capitata* (Figura 9B) na FEG/EPAMIG e a época de aparecimento dos frutos hospedeiros (item 4.4. e Tabela 13) permitem concluir que nessa fazenda o aparecimento de *C. capitata*, *A. fraterculus*, *A. montei*, *A. obliqua* e *A. pickeli* coincide com a disponibilidade dos frutos hospedeiros preferidos. Sendo assim, o principal fator que determinou o aparecimento de moscas-das-frutas foi a presença do hospedeiro, como tinha sido constatado por vários autores (Arrigoni, 1984; Harris & Lee, 1987; Malavasi & Morgante, 1980; Olarte,

1980; Rossi et al., 1988 e Zahler, 1990 e 1991). É possível então, que a diminuição da população de mosca na FEG/EPAMIG, anteriormente discutida, seja devida a parâmetros não avaliados neste estudo, como quantidade e qualidade do fruto hospedeiro presente.

Tabela 13. Época de coleta de frutos dos principais hospedeiros de moscas-das-frutas na Fazenda Experimental do Gorotuba.

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Fruto hospedeiro												
Castanhola	****	****	****				****	****	****			****
Ciriguela	****	****	****									
Goiaba	****	****	****					****	****			****
Mandioca	****	****	****	****				****	****	****		
Pitanga								****		****	****	****
Umbú										****	****	

Flutuação populacional das moscas-das-frutas no Projeto Gorotuba (área de colonização)

Nas áreas de colonos do projeto Gorotuba, as coletas de *C. capitata* foram esporádicas, enquanto que *Anastrepha* spp. foi coletada constantemente (Figura 10B). Entretanto, os índices máximos de captura apenas alcançaram ao redor de 1,4 moscas/armadilha/dia. Os maiores níveis populacionais foram alcançados no último ano de coleta. De um modo geral, *Anastrepha* spp. apresentou uma curva similar de flutuação populacional nos três anos de coleta, porém, os índices do primeiro ano foram menores do que os do segundo e estes menores do que os do terceiro.

A análise por espécie permite verificar, como no caso da FEG/EPAMIG, que as espécies de *Anastrepha* aparecem em certas épocas para depois desaparecerem (Figura 10C, D). As espécies, que puderam ser associadas a hospedeiros, mostram um sincronismo

Figura 10. Condições climáticas (A) e flutuação populacional de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. (B) e diversas espécies de *Anastrepha* (C e D) na área de colonização do projeto Gorotuba. Janeiro/94 a Dezembro/96.

entre seus picos populacionais e a presença de frutos hospedeiros (Tabela 14). As populações de *A. obliqua* ocorreram de novembro a junho, meses nos quais, alternadamente, há frutificações de ciriguela, umbu e umbu-cajá. Em 1994 e 1995, *A. fraterculus* apresentou picos populacionais em época de frutificação da pitanga e em 1996 essa espécie foi coletada o ano todo. Essas coletas de *A. fraterculus*, assim como a elevação das populações de *A. zenildae*, podem ser atribuídas ao início de produção dos pomares comerciais de goiaba, hospedeiro preferido de *A. zenildae* e alternativo de *A. fraterculus* (item 4.4.).

As coletas ocasionais da mosca-do-mediterrâneo podem ser atribuídas aos seus movimentos a partir da área urbana de Janaúba, local com altas populações de *Ceratitis* e localizado relativamente próximo ao projeto Gorotuba.

Tabela 14. Época de coleta de frutos dos principais hospedeiros de moscas-das-frutas na área de colonização do Projeto Gorotuba.

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Fruto hospedeiro												
Castanhola	****	****	****						****	****	****	****
Ciriguela	****	****	****							****	****	****
Goiaba	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
Mandioca	****	****							****	****		
Pitanga				****				****	****	****	****	****
Umbu	****	****	****	****	****	****					****	****
Umbu-cajá			****			****						

Flutuação populacional de moscas-das-frutas na área urbana de Janaúba

Em Janaúba os maiores índices de coleta de moscas-das-frutas foram de *C. capitata*, que foi coletada constantemente durante o período de amostragem deste estudo.

Figura 11. Condições climáticas (A) e flutuação populacional de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. (B) e diversas espécies de *Anastrepha* (C e D) na área urbana de Janaúba. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Flutuação populacional das moscas-das-frutas no Centro Experimental de Jaíba (CEJA/EPAMIG)

No CEJA foram coletados, em armadilhas, apenas alguns exemplares de *C. capitata*. As espécies de *Anastrepha* foram coletadas apenas entre os meses de janeiro a março, sendo que as populações foram muito altas em relação aos locais anteriormente estudados. No primeiro ano os índices de coleta estiveram próximos de 30 moscas/armadilha/dia, porém esses valores diminuíram para quase 5 no terceiro ano de estudo (Figura 12B).

No primeiro ano de coleta, o pico populacional de *Anastrepha* spp. era formado por várias espécies, enquanto que no segundo e terceiro ano coletou-se quase exclusivamente a espécie *Anastrepha* n. sp.3 (Figura 12C, D). Apesar de que no CEJA não foram coletados espécimes a partir de frutos, é possível que a predominância de *A. pickeli*, *A. montei* e *Anastrepha* n. sp.3 esteja associada à abundância de euforbiáceas (principalmente maniçoba) encontradas nesse centro e que apresentam alta frutificação nos meses de janeiro a março.

A fazenda desse centro experimental fica afastada do perímetro urbano de Jaíba e é a provável causa para a ausência de *C. capitata*, que se comporta como uma praga urbana. Entretanto, isso só será verdadeiro com o levantamento de moscas na área urbana de Jaíba, visto que a mosca-do-mediterrâneo pode estar, na verdade, apenas adaptando-se à região e iniciando sua colonização a partir do principal centro da região, a cidade de Janaúba.

Flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas no distrito de Mocambinho.

No distrito de Mocambinho, as coletas de *C. capitata* também foram apenas ocasionais. As espécies de *Anastrepha*, exceto pelo período de junho a novembro de 1994, foram coletadas constantemente (Figura 13B).

Figura 12. Precipitação pluvial (A) e flutuação populacional de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. (B) e diversas espécies de *Anastrepha* (C e D) no Centro Experimental de Jaíba. Janeiro/94 a Dezembro/96.

O aumento dos índices de coleta de *Anastrepha* spp. nos anos 1995 e 1996 é reflexo do aumento populacional de *A. fraterculus*, *A. sororcula*, e *A. zenildae* (Figura 13C). Essas três espécies, em Mocambinho, estão principalmente associadas à goiaba (item 4.4.). Nessa área, a partir de 1995, iniciou-se a produção em vários pomares comerciais de goiaba, os quais apresentaram altos índices de infestação (item 4.4.), sendo a causa mais provável do aumento populacional de *Anastrepha* spp. na região.

Flutuação populacional de moscas-das-frutas em Itacarambí

Em Itacarambí, as coletas em armadilhas iniciaram-se em janeiro de 1995 e nesse ano foram capturados poucos exemplares de *Anastrepha* spp. *Ceratitis capitata* foi apenas esporadicamente coletada na região (Figura 14B).

No ano de 1996, os índices de coleta de *Anastrepha* spp. aumentaram como consequência do aumento populacional de *A. fraterculus*, *A. sororcula* e *A. zenildae* (Figura 14C). Novamente esse aumento populacional deve estar associado ao hospedeiro dessas espécies de mosca, uma vez que, em Itacarambí, a maioria das armadilhas foi localizada nos pomares de frutíferas (acerola e goiaba) da fazenda do grupo Icil. Os frutos de goiaba apresentaram elevados índices de infestação por essas três espécies (item 4.4.)

Figura 13. Precipitação pluvial (A) e flutuação populacional de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. (B) e diversas espécies de *Anastrepha* (C e D) no distrito de Mocambinho, município de Jaíba. Janeiro/94 a Dezembro/96.

Figura 14. Precipitação pluvial (A) e flutuação populacional de *Ceratitis capitata* e *Anastrepha* spp. (B) e diversas espécies de *Anastrepha* (C e D) em Itacarambí. Janeiro/95 a Dezembro/96.

Considerando-se os índices de coleta de moscas/armadilha/dia, pode-se dizer que as populações de moscas-das-frutas foram baixas, concordando com os dados apresentados por Nascimento et al. (1993) para levantamentos no semi-árido. Índices de coleta altos foram encontrados por Malavasi & Morgante (1981) que obtiveram 300 moscas/armadilha/dia. Apesar da grande quantidade de levantamentos de moscas-das-frutas em várias regiões brasileiras, poucos são representados pelo índice de moscas/armadilha/dia e, por tanto, de difícil comparação entre diversas regiões.

Analisando-se a flutuação populacional dos trefritídeos nos seis locais estudados, é possível concluir que as flutuações populacionais das espécies estão influenciadas principalmente pela disponibilidade do fruto hospedeiro. Isso já tinha sido evidenciado por diversos autores, muitos dos quais mostraram a maior importância desse fator sobre os parâmetros climáticos da região (Arrigoni, 1984; Boscan & Godoy, 1986a,b e 1987a,b; Harris & Lee, 1987; Malavasi & Morgante, 1980; Olarte, 1980; Rossi, 1988; Zahler, 1990 e 1991). Entretanto, o clima deve ter alguma incidência nessas flutuações, mesmo que seja indiretamente, por exemplo, influenciando sobre a disponibilidade de hospedeiros (Harris & Lee, 1987) ou a nível microclimático influenciando as atividades comportamentais dos indivíduos da população (Parra et al., 1982).

Outro aspecto que pôde ser observado principalmente para as espécies de *Anastrepha* (figuras 9-14, gráficos C e D), é o fato que todas são coletadas em determinadas épocas, para depois apresentar índices zero nas coletas. Em muitos casos essa ausência foi por períodos prolongados (30 semanas). Duas explicações para esse comportamento podem ser consideradas: migração e diapausa.

Aluja (1993) fez uma revisão sobre o estado atual dos estudos de migração de *Anastrepha* no sentido estrito da palavra. Concluiu que quase nada é conhecido a respeito. Diversos estudos têm sido feitos sobre os movimentos de *Anastrepha*; algumas espécies podem voar até 135 km. Entretanto, esse é um processo ainda pouco estudado nesse grupo de insetos (Aluja, 1994). Algumas espécies que foram coletadas em menor

número, porém, em vários locais no Norte de Minas Gerais (Figuras 9-14, gráficos C e D), por exemplo, *A. alveata* e *A. dissimilis*, apareceram em todos os locais nas mesmas épocas do ano. Se sua estratégia de vida for a migração por longas distâncias, elas apareceriam em meses diferentes, porém, praticamente nas mesmas semanas nos diferentes locais.

Anastrepha alveata é uma espécie rara no Brasil, apenas registrada, além dos locais estudados neste trabalho, em Mossoro e Assú, também em áreas de caatinga (Araujo et al., 1996b; Nascimento et al., 1993) e no Norte do Espírito Santo (Martins et al., 1996). Entretanto, não foi coletada em áreas de mata atlântica ou cerrado (Nascimento & Zucchi, 1981; Nascimento, 1990), que são os ecossistemas que circundam a caatinga, portanto, aparentemente, é restrita ao semi-árido. Levantamentos intensivos das áreas do cerrado brasileiro podem esclarecer esse ponto.

A estratégia de diapausa nas moscas-das-frutas também é pouco estudada. Segundo Aluja (1994), as moscas-das-frutas exibem características biológicas (oportunistas, multivoltinas, altamente móveis, alto potencial reprodutivo e vida longa) que indicam a ausência de diapausa nesse grupo de insetos. Entretanto, segundo aquele autor, em alguns casos, a diapausa deve-se tornar indispensável para a sobrevivência da espécie. Bressan (1995), estudando os fatores de mortalidade pupal de *A. obliqua*, encontrou pupas que permaneceram vivas por um período de seis meses. Após esse tempo houve emergência de adultos. Entretanto, no Rio Grande do Sul, Salles (1993) não encontrou indícios de diapausa em *A. fraterculus*.

4.5.2 Análise faunística das espécies de moscas coletadas

Os índices faunísticos foram calculados para cada um dos seis locais estudados (Tabela 16). Considerando-se que as espécies de *Anastrepha* só podem ser identificadas através das fêmeas, a análise faunística foi feita considerando-se só as fêmeas coletadas, tanto de *Anastrepha* como de *C. capitata*. Igualmente, devido ao grande número de registros de armadilhas em que não foi coletado nenhum exemplar de Tephritidae, essas amostras foram descartadas na análise ecológica.

4.5.2.1 Análise faunística por localidade

- Fazenda Experimental do Gorotuba (FEG/EPAMIG)

Na FEG/EPAMIG foram coletadas 14 espécies de moscas-das-frutas sendo 13 de *Anastrepha* e *C. capitata*. Neste local foi coletado o maior número de exemplares de mosca dentre os seis locais estudados (40,48%). Entretanto, dentre as espécies coletadas, *C. capitata* foi a mais freqüente com 63,77% dos exemplares coletados em frascos caça-moscas. *A. obliqua* foi a espécie que seguiu em freqüência representando 21,73% das coletas. As outras 12 espécies representaram os 15% restantes.

Quanto ao índice de constância, apenas duas espécies foram acessórias e as demais acidentais. A constância refere-se à presença ou não da espécie nas coletas. Essa presença pode variar com o tempo ou o local. Como os locais foram divididos de forma a ficarem mais ou menos pequenos e uniformes, esse índice deve ser influenciado, nesse caso, pelas coletas ao longo do tempo. Apesar de *C. capitata* ter sido freqüente, não foi constante devido ao fato de ser coletada somente em determinadas épocas do ano. Entretanto, *C. capitata* e *A. obliqua*, espécies acessórias, são coletadas por um maior período de tempo em relação às outras espécies.

Ceratitis capitata e *A. obliqua* foram muito abundantes e dominantes,

Tabela 16. Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas coletadas em armadilhas tipo McPhail em seis locais dos quatro municípios do Norte do Estado de Minas Gerais, Janeiro/94 - Dezembro/96.

Local	FEG			Colonos			Janaúba			CEJA			Mocaminho			Itacarambí		
	N	F	C A D	N	F	C A D	N	F	C A D	N	F	C A D	N	F	C A D	N	F	C A D
<i>C. capitata</i>	4239	63,77	y m s	20	1,65	z c n	5414	85,54	w m s	3	0,33	z c n	5	1,03	z c n	4	0,49	z c n
<i>A. alveata</i>	8	0,12	z c n	16	1,32	z c n	5	0,08	z c n	-	-	-	8	1,64	z c n	-	-	-
<i>A. bahiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,11	z c n	-	-	-	-	-	-
<i>A. barnesi</i>	10	0,15	z c n	3	0,25	z c n	1	0,02	z c n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. daciformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,11	z c n	-	-	-	-	-	-
<i>A. dissimilis</i>	8	0,12	z c n	40	3,31	z c n	11	0,17	z c n	1	0,11	z c n	9	1,85	z c n	2	0,24	z c n
<i>A. distincta</i>	1	0,02	z c n	4	0,33	z c n	2	0,03	z c n	2	0,22	z c n	-	-	-	-	-	-
<i>A. flavipennis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,21	z c n	-	-	-
<i>A. fraterculus</i>	106	1,60	z c n	104	8,60	z c s	234	3,70	z c n	3	0,33	z c n	34	6,98	z c s	95	11,54	z c s
<i>A. montei</i>	320	4,82	z c n	6	0,50	z c n	1	0,02	z c n	52	5,64	y c n	1	0,21	z c n	1	0,12	z c n
<i>A. nigripalpis</i>	-	-	-	6	0,50	z c n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. obliqua</i>	1444	21,73	y m s	469	38,76	y m s	507	8,01	y c s	6	0,65	z c n	5	1,03	z c n	7	0,85	z c n
<i>A. pickeli</i>	432	6,50	z c n	16	1,32	z c n	5	0,08	z c n	38	4,12	z c n	4	0,82	z c n	-	-	-
<i>A. serpentina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,21	z c n	-	-	-
<i>A. sororcula</i>	9	0,14	z c n	5	0,41	z c n	6	0,09	z c n	1	0,11	z c n	20	4,11	z c n	146	17,74	y c s
<i>A. undosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	16,43	z a s	1	0,12	z c n
<i>A. zenilidae</i>	29	0,44	z c n	480	39,67	z m s	115	1,82	z c n	8	0,87	z c n	296	60,76	y m s	546	68,54	w m s
<i>A. zernyi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	2,05	z c n	-	-	-
<i>Anastrepha</i> n.sp.1	2	0,03	z c n	9	0,74	z c n	1	0,02	z c n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anastrepha</i> n.sp.2	12	0,18	z c n	19	1,57	z c n	6	0,09	z c n	20	2,17	z c n	6	1,23	z c n	-	-	-
<i>Anastrepha</i> n.sp.3	25	0,38	z c n	13	1,07	z c n	21	0,33	z c n	786	85,23	w m s	7	1,44	z c n	3	0,36	z c s
TOTAL	6645	100,00		1210	100,00		6329	100,00		922	100,00		487	100,00		823	100,00	
Percentagem	40,48			7,37			38,55			5,62			2,97			2,01		
ID	1,48			1,97			1,48			1,75			2,26			1,19		
N: Número de moscas capturadas																		
C: Constância																		
w: constante, y: acessória, z: acidental																		
D: Dominância																		
s: dominante, n: não dominante																		
A: Abundância																		
m: muito abundante, a: abundante,																		
c: comum, d: dispersa, r: rara																		
F: Frequência (%)																		
ID: Índice de Diversidade																		

enquanto que as demais espécies foram comuns e não-dominantes. A abundância é um índice referente à distribuição das espécies na área, assim as espécies podem ser comuns quanto à sua distribuição na área, porém, acidental quanto à sua distribuição nas coletas.

Pelos valores dos índices, *C. capitata* é a espécie predominante na FEG. *Anastrepha obliqua* também é uma espécie que se destaca pelos elevados índices. Na fazenda, além dos pomares de manga, uva e citros, encontram-se grande quantidade de outros frutos hospedeiros dessas moscas, dentre os quais destacam-se a castanhola, a ciriguela, a goiaba, a mandioca e a pitanga, que são os principais hospedeiros das espécies mais frequentes nesse local.

- Projeto Gorotuba (área de colonização)

Nessa localidade foram coletadas quinze espécies de moscas-das-frutas, das quais 14 correspondem às presentes na FEG. Nesse local foram capturados 7,37% dos exemplares de todos os municípios.

Anastrepha obliqua e *A. zenildae* foram as espécies mais frequentes da área e representaram cerca de 80% das coletas. Apesar da alta frequência de *A. zenildae*, esta espécie foi acidental, pois surgiu apenas no último ano de coleta. Com base nos índices dessa espécie pode-se concluir que o aparecimento do hospedeiro adequado de *A. zenildae*, implicou que de espécie pouco importante passou a espécie predominante no último ano. *Anastrepha obliqua* foi a espécie com maior índice de constância, entretanto foi apenas acessória.

Quanto à abundância, *A. obliqua* e *A. zenildae* foram espécies muito abundantes e as 13 espécies restantes foram comuns na área. As espécies dominantes do local foram *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. zenildae*. A espécie predominante nessa área foi *A. obliqua*, porém, *A. zenildae* também foi uma espécie de ocorrência significativa e provavelmente, se fosse feita uma análise ecológica do ano 1996, esta última seria a espécie

dominante na área.

-Área urbana de Janaúba

Junto com a FEG foi a área com maior número de tefritídeos coletados (38,55%) dentro dos seis locais estudados. Nessa localidade, foram coletadas 14 espécies de moscas-das-frutas, que corresponderam às mesmas coletadas na FEG. Dos exemplares coletados na área urbana de Janaúba, 85,54% foram de *C. capitata*. Dos 14,46% restante, *A. obliqua* representou 8,01%, *A. fraterculus* 3,70% e *A. zenilidae* 1,82%. As outras dez espécies juntas representaram apenas 0,93%.

A mosca-do-mediterrâneo foi sem dúvida a espécie predominante nessa localidade, pois foi a única espécie constante, muito abundante e dominante. Apesar de que foi coletado um elevado número de indivíduos, semelhante ao obtido na FEG, na área urbana *C. capitata* esteve sempre presente (figura 11). Assim, sem dúvida, com base nos levantamentos realizados nos seis locais estudados no Norte de Minas Gerais, *C. capitata* comporta-se como praga urbana.

As demais espécies coletadas em Janaúba apresentaram índices muito baixos, não sendo por tanto de nenhuma expressão nesse local.

-Centro Experimental de Jaíba

Foi o quarto local quanto a número de exemplares coletados (5,62%), representado por 12 espécies sendo 11 de *Anastrepha* e *C. capitata*. Na CEJA a espécie predominante é sem duvida *Anastrepha* n. sp.3, que representou 85,23% do total de exemplares coletados e teve altos índices de infestação (constante, muito abundante e dominante).

Essa fazenda está localizada afastada de qualquer área de produção agrícola,

predominando em uma área de mata. *Anastrepha* n. sp3 esteve presente em todas as outras áreas estudadas, porém, só nesta alcançou altos índices ecológicos. Provavelmente o hospedeiro preferido dessa espécie encontra-se nessa mata.

Na área do CEJA, as demais espécies apresentaram índices de infestação muito baixos e em geral, exceto pelas espécies associadas às euforbiáceas (*A. montei*, *A. pickeli* e *Anastrepha* n. sp.2), as coletas foram apenas de um único ou de alguns exemplares.

-Distrito de Mocambinho

Em Mocambinho, foram capturados apenas 2,97% do total de moscas, sendo que 60,76% dos exemplares coletados nessa área pertenciam à *A. zenildae*. Depois dessa espécie, as frequências maiores foram de *A. undosa*, *A. fraterculus* e *A. sororcula*.

Quanto à constância, *A. zenildae* foi acessória e as demais espécies acidentais. Igualmente, os maiores índices de abundância foram para *A. zenildae* (muito abundante) e *A. undosa* (abundante). As demais espécies foram comuns. Três espécies (*A. zenildae*, *A. undosa* e *A. fraterculus*) foram dominantes. Segundo esses índices, *A. zenildae* é a espécie predominante na região, entretanto, *A. undosa* também é uma espécie de ocorrência significativa.

Apenas alguns exemplares de *A. zenildae* foram coletados nos dois primeiros anos. Essa provavelmente seja a causa de ter sido apenas acessória no índice de abundância. Entretanto, por ser muito abundante indica que durante o período em que foi coletada (1996) suas populações foram muito altas. Como foi comentado anteriormente, em Mocambinho, em 1996, iniciou-se o período de produção em vários pomares comerciais de goiaba. Esses pomares são plantados sob irrigação e frutificam o ano todo. A fartura de substrato para oviposição tornou *A. zenildae* a principal espécie da região.

Praticamente nada se conhece de *A. undosa*, além de sua descrição original

baseada numa fêmea. Em mocambinho essa espécie foi coletada em apenas um período, portanto é acidental. Porém suas populações foram muito altas (abundante) e foi dominante na região. Estudos posteriores sobre seus índices ecológicos e hospedeiros permitirão conhecer melhor sua verdadeira importância na região.

-Itacarambí

Em Itacarambí, como em Mocambinho, foram poucos os exemplares coletados, apenas 2,01% do total de fêmeas. *A. zenildae* foi a espécie predominante da região, foi a mais freqüente, constante, muito abundante e dominante. Outras espécies dominantes foram *A. fraterculus* e *A. sororcula*.

Em Itacarambí as espécies dominantes foram as que tiveram como hospedeiro a goiaba. Como já foi citado, em Itacarambí a maioria das armadilhas foi colocada numa área de produção de frutos de uma fazenda, com pomares de acerola, abacaxi e goiaba. Essa última frutífera apresentou altos níveis de infestação por *A. zenildae*.

4.5.2.2 Análise faunística geral

A análise faunística dos seis locais mostra como *C. capitata* é uma praga urbana, enquanto que as espécies de *Anastrepha* predominam em áreas rurais. A predominância de uma espécie de *Anastrepha*, em determinado local, está intimamente associada à presença do fruto hospedeiro. Entretanto, algumas espécies possuem maior potencial biótico e são aptas de se tornarem dominantes na área.

Anastrepha zenildae deslocou, em termos de importância, *A. fraterculus* e *A. sororcula*, com as quais compartilha o mesmo hospedeiro (goiaba). *Anastrepha obliqua* foi menos importante do que *A. zenildae* devido à disponibilidade de goiabas durante o ano todo nos pomares irrigados. *Anastrepha* n. sp.3, apenas emergiu de frutos de maniçoba. Apesar de esse hospedeiro estar presente nos quatro municípios estudados, apenas

apresentou altos índices ecológicos na área onde as populações de outras espécies de *Anastrepha* foram baixas, provavelmente por falta de hospedeiros adequados para essas espécies.

Nascimento et al. (1983) caracterizaram as populações de *Anastrepha* em cinco municípios do recôncavo baiano. Encontraram que *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* foram as espécies predominantes. *Anastrepha fraterculus* apresentou as maiores frequências nos pomares de goiaba, com índices ecológicos altos. Nos pomares de laranja, as maiores frequências foram de *A. obliqua*, porém, as duas espécies apresentaram índices ecológicos altos. Aqueles autores concluíram que o local teve maior influência nas populações de mosca do que o fruto hospedeiro. Essa última conclusão não concorda com os dados obtidos nos quatro municípios estudados neste trabalho, onde o hospedeiro é o principal fator que influencia as populações de mosca. No norte de Minas Gerais, entretanto, os quatro municípios estudados são ecologicamente similares, fato que pode não ter ocorrido no estudo do recôncavo baiano.

Arrigoni (1984) realizou uma análise faunística das espécies de moscas-das-frutas em três municípios do Estado de São Paulo verificou que *C. capitata* foi a espécie predominante seguida de *A. fraterculus*. Os levantamentos foram realizados em pomares comerciais e seus resultados foram diferentes dos do Norte de Minas, onde *C. capitata* não foi importante nas áreas rurais. Por tanto, as espécies de moscas-das-frutas apresentam comportamento diferente segundo o local de ocorrência.

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

No Norte do Espírito Santo, Martins et al. (1996) caracterizaram três locais quanto à frequência e dominância das espécies de *Anastrepha*. Observaram que *A.*

fraterculus foi a espécie predominante, e *A. distincta*, *A. obliqua* e *A. serpentina* foram dominantes.

4.5.2.3 Índice de diversidade

Os índices de diversidade dos seis locais foram baixos e não muito diferentes entre si (Tabela 16). Martins et al. (1996), estudando três locais no Norte do Espírito Santo, encontraram valores da diversidade entre 13 e 17.

Segundo Silveira Neto et al. (1976), os valores do índice de diversidade tendem a ser baixos em locais onde os fatores limitantes e a competição interespecífica atuam intensamente. Nesses locais as espécies mais comuns aumentam suas populações e as espécies raras apresentam baixo nível populacional. As observações do Norte de Minas Gerais corroboram com esses autores. A quantidade de espécies não foi muito variável de um local para outro, porém as frequências das espécies predominantes sempre foram muito altas, enquanto as não-dominantes foram representadas apenas por alguns exemplares.

4.5.2.4 Índice de similaridade

Com relação à composição de espécies, verificou-se que na FEG e na área urbana de Janaúba ocorreram as mesmas espécies (100% de similaridade), a área de colonização do projeto Gorotuba foi a mais semelhante com os outros dois locais (96%). O CEJA foi 80% similar ao grupo formado pelas três áreas anteriores, enquanto que Mocambinho e Itacarambí formaram um grupo separado com 75% de similaridade entre eles e apenas 73% semelhantes às outras comunidades (Figura 15).

As comunidades mais próximas são mais semelhantes em termos de composição de espécies, assim a FEG, a área de colonos do projeto Gorotuba e a Janaúba formam um grupo muito similar. Um segundo grupo é formado por Mocambinho e Itacarambí, próximos uma da outra. Em termos de semelhança, o CEJA é uma comunidade

intermediária entre os dois grupos anteriores e geograficamente é também o ponto intermediário entre as cidades de Janaúba - Nova Porteirinha e o Rio São Francisco às margens do qual localizam-se Itacarambí e Mocambinho. O CEJA, entretanto, agrupa-se com as comunidades de Janaúba, provavelmente devido ao fato que entre Janaúba e Jaíba é uma área povoada, de atividade agropecuária. Entre Jaíba e o Rio São Francisco a predominância, atualmente, é de mata nativa, a qual durante o período sem chuva apresenta a vegetação quase totalmente seca, estabelecendo uma barreira natural à movimentação da mosca em longos períodos.

Figura 15. Dendrograma representativo dos seis locais do Norte de Minas Gerais, baseado no Quociente de Similaridade.

5 CONCLUSÕES

Para os quatro municípios do Norte de Minas Gerais, os resultados permitem concluir que:

- As principais moscas-das-frutas associadas às frutíferas são *Anastrepha fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. zenildae* e *Ceratitis capitata*.
- As espécies de *Anastrepha* predominantes nas armadilhas são *A. obliqua*, *A. zenildae* e *Anastrepha* n. sp. 3.
- *Anastrepha zenildae* é predominante nos pomares de goiaba.
- Vinte espécies de *Anastrepha* são registradas.
- *Ceratitis capitata* está associada principalmente a hospedeiros introduzidos e as espécies de *Anastrepha* atacam principalmente os hospedeiros nativos.
- Os hospedeiros preferidos por *A. obliqua* pertencem à família Anacardiaceae. *Anastrepha fraterculus* e *A. sororcula* infestam frutos de Myrtaceae. As Euphorbiaceae são infestadas por *A. montei*, *A. pickeli*, *Anastrepha* n. sp. 2 e *Anastrepha* n. sp. 3.
- Três espécies de braconídeos (Opiinae), *Doryctobracon areolatus*, *D. fluminensis* e *Utetes anastrephae*, parasitam as moscas-das-frutas.
- O parasitismo natural de moscas-das-frutas no Norte de Minas Gerais é muito baixo.

- As variações populacionais de determinada espécie de moscas-das-frutas ao longo do tempo é influenciada pela disponibilidade do seu hospedeiro preferido.

- A mosca-do-mediterrâneo ocorre na área urbana e as espécies de *Anastrepha* na rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, E. de L. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 e *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Itaguaí, Rio de Janeiro. Lavras, 1994. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Flutuação populacional das moscas-das-frutas e sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v. 25, n. 2, p. 223-232, 1996.
- ALUJA, M. The study of movement in tephritid flies: Review of concepts and recent advances. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, Antigua, 1990. **Fruit flies: biology and management; proceedings**, edited by M. Aluja and P. Liedo. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 105-113.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p.155-178, 1994.
- ALUJA, M.; GUILLEN, J.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; RIOS, E.; ROSA, G.; CELEDONIO, H.; MOTA, D. Fruit infesting tephritids (Dip.: Tephritidae) and associated parasitoids in Chiapas, Mexico. **Entomophaga**, v. 35, n. 1, p. 38-48, 1990.
- ANTUNES, F.Z. Caracterização climática. **Informe Agropecuario**, v. 17, n. 181, p. 15-19, 1994.
- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A.; CANAL D., N.A. Caracterização e ocorrência de *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) numa nova planta hospedeira, no Rio Grande do Norte. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 147-150, 1996a.
- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A.; MALAVASI, A.; NEGREIROS, J. Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip., Tephritidae) nos municípios de Mossoro e Assu - RN. **Revista de Agricultura**, v. 71, n. 2, p. 225-232, 1996b.

- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A.; VELOSO, V.R.S.; CANAL D., N.A.; UCHOA F., M.A. Distribuição geográfica de *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera; Tephritidae), no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997. **Resumos**. Salvador: SEB/EMBRAPA, CNPMF, 1997. p 343.
- ARMSTRONG, K.F.; CAMERON, C.M.; FRAMPTON, E.R. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) species identification: a rapid molecular diagnostic technique for quarantine application. **Bulletin of Entomological Research**, v. 87, p. 111-118, 1997.
- ARRIGONI, E.B. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera-Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1984. 166 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- AUTUORI, M. Uma nova espécie do genero *Anastrepha* Schin. (Dipt. Trypetidae). **Revista de Entomologia**, v. 6, n. 2, p. 194-196, 1936.
- BALDEZ, L.C.G. Moscas das frutas. **Boletim do Campo**, v. 35, n. 247, p. 5-9, 1972.
- BEZZI, M. Le specie dei generi *Ceratitis*, *Anastrepha* e *Dacus*. **Bolletino de Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Facolta Agraria in Portici**, v.3, p. 273-313, 1909.
- BEZZI, M. Una nuova specie brasiliana del genere *Anastrepha* (Dipt.). **Bolletino de Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Facolta Agraria in Portici**, v. 13, p. 3-14, 1919a.
- BEZZI, M. Descoberta de uma nova mosca das fructas no Brazil. **Chacaras e Quintais**, v. 19, n. 5, p. 372-374, 1919b.
- BLANCHARD, E.E. Especies argentinas del género *Anastrepha* Schiner (sens. lat.) (Diptera, Trypetidae). **Revista de Investigaciones Agricolas**, v. 15, n. 2, p. 221-342, 1961.
- BONDAR, G. Moscas de frutas na Bahia. **Boletim do campo**, v. 6, n. 34, p. 13-15, 1950.
- BOSCAN, N.; GODOY, F.J. Influencia de los factores meteorológicos sobre la fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* Macquart (Diptera: Tephritidae) en Mango. **Agronomía Tropical**, v. 36, n. 1/3, p. 55-65, 1986a.
- BOSCAN, N.; GODOY, F.J. Epocas de incidencia de *Anastrepha* spp (Diptera: Tephritidae) en yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en El Limón, Aragua-Venezuela. **Agronomía Tropical**, v. 36, n. 1/3, p. 119-127, 1986b.

- BOSCAN, N.; GODOY, F.J. Fluctuación poblacional de *Anastrepha serpentina* Wied. en níspero (*Achra zapota*) en El Limón, Aragua, Venezuela. **Agronomía Tropical**, v. 37, n. 6, p. 123-129, 1987a.
- BOSCAN, N.; GODOY, F.J. Population fluctuation of the guava (*Psidium guajava* L.) fruit fly *Anastrepha striata* Schiner in Cagua, Venezuela. **Agronomía Tropical**, v. 37, n. 6, p. 117-121, 1987b.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste**: especialmente do Ceará. 2. ed. Natal: UFRN, s.d. 540 p. (ESAM. Coleção Mossoroense, 315).
- BRANDÃO, M. A caatinga e seu acervo em frutos comestíveis. **Informe Agropecuario**, v. 17, n. 181, p. 43-46, 1994.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M.L. Composição florística das áreas recobertas pela caatinga no área mineira da SUDENE. **Informe Agropecuario**, v. 17, n. 181, p. 20-33, 1994.
- BRESSAN, S. Fatores bióticos de mortalidade pupal de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae) em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Caxambú, 1995. **Resumos**. Caxambú: SEB, 1995. p. 303.
- BRESSAN, S.; TELES, M.C. Lista de hospedeiros e índices de infestação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) na região de Ribeirão Preto - SP. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v. 20, n. 1, p. 5-15, 1991.
- CANAL D., N.A.; ZUCCHI, R.A.; SILVA, N.M.; LEONEL JR., F.L. Reconocimiento de las especies de parasitoides (Hym.: Braconidae) de moscas de las frutas (Dip.: Tephritidae) en dos municipios del Estado del Amazonas, Brasil. **Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle**, v. 2, n. 1/2, p. 1-17, 1994.
- CANAL D., N.A.; UCHOA F., M.A.; ZUCCHI, R.A. Novo registro de *Doryctobracon fluminensis* (Lima, 1938) parasitóide de moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., Foz do Iguaçu, 1996. **Anais**: sessão de posters. Foz do Iguaçu: EMBRAPA, CNPSo, 1996a. p. 339.
- CANAL D., N.A.; ZUCCHI, R.A.; ALVARENGA, C.D. Nuevas especies y referencias de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip., Tephritidae) en el Brasil. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2., Viña del Mar, 1996. **Proceedings**. Viña del Mar: s. ed., 1996b. p. 30.

- CANAL D., N.A.; ALVARENGA, C.D.; SILVA, R.A.; ZUCCHI, R.A. Níveis de infestação de Goiaba por *Anastrepha zenildae* Zucchi, 1979 (Dip., Tephritidae), em pomares comerciais do Norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997. **Resumos**. Salvador: SEB/EMBRAPA, CNPMF, 1997. p. 361.
- CAPOOR, V.N. Uma nova espécie do gênero *Anastrepha* (Diptera; Trypetidae). **Agronomia**, v. 12, n. 3/4, p. 213-215, 1954.
- CAPOOR, V.N. Duas espécies novas do gênero *Anastrepha* (Dipt., Trypetidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 22, p. 23-30, 1955a.
- CAPOOR, V.N. Discussão e confirmação de algumas espécies do gênero *Anastrepha* (Dipt., Trypetidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 22, p. 31-38, 1955b.
- CARABALLO, J. Las moscas de frutas del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. Maracay, 1981. 210 p. Trabajo de Grado (M. S.) - Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.
- CARABALLO, C.J. Nuevas especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. **Boletín de Entomología Venezolana**. Nueva Serie, v. 4, n. 4, p. 25-32, 1985.
- CARREJO, N.S.; GONZÁLEZ, R. Una nueva especie de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Colombia. **Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle**, v. 1, n. 2, p. 47-53, 1993.
- CARVALHO, R.S.; HAJI, F.N.P.; MIRANDA, J. da G.; COUTINHO, C. de C. Levantamento de moscas-das-frutas na região do submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Resumos**. Recife: SEB, 1991. v. 2, p. 615.
- COUTURIER, G.; ZUCCHI, R.A.; SARAVIA M., G.; SILVA, N.M. New records of fruit flies of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) and their host plants, in the Amazon region. **Annales Société Entomologique de France**, v. 29, n. 2, p. 223-224, 1993.
- ENKERLIN, D.; GARCIA R., L; LOPEZ M., F. Mexico, Central and South America. In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. **Fruit flies: their biology, natural enemies and control**. New York: Elsevier, 1989. v. 3A, cap. 2.7, p. 83-90.
- FEHN, L.M. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v. 10, n. 2, p. 209-238, 1981.

- FOOTE, R.H. **A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States.** São Paulo: Secretaria da Agricultura, Departamento de Zoologia, 1967. pt. 57: Family Tephritidae, 91 p.
- GREENE, C.T. A revision of the genus *Anastrepha* based on a study of the wings and on the length of the ovipositor sheath (Diptera: Trypetidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 36, n.6, p. 127-175, 1934.
- HAIJ, F.N.P.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. de; COUTINHO, C. de C. Ocorrência e índice de infestação de moscas-das-frutas (Tephritidae) na região do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 13, n. 4, p. 205-209, 1991.
- HAN, H.; McPHERON, B.A. Molecular phylogenetic study of Tephritidae (Insecta: Diptera) using partial sequences of the mitochondrial 16S ribosomal DNA. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 7, n. 1, p. 17-32, 1997.
- HARRIS, E.J.; LEE, C.Y.L. Seasonal and annual distribution of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Honolulu and suburban areas of Oahu, Hawaii. **Environmental Entomology**, v. 16, n. 6, p. 1273-1282, 1987.
- HENDEL, F. Die bohrfliegen südamerikas. Übersicht und Katalog der bisher aus der neotropischen region beschriebenen tephritinen. **Abhandlungen und Berichte des Kgl. Zoologischen u Anthropologisch - ethnographischen Museums zu Dresden**, v. 14, n.3, p. 1-85, 1914.
- HERNANDEZ-ORTIZ, V. Lista preliminar de las espécies mexicanas del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con descripción de nuevas espécies, registros y sinonimias. **Folia Entomologica Mexicana**, n. 80, p. 227-244, 1990.
- HERNANDEZ-ORTIZ, V. **El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae). Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes.** Xalapa: Instituto de Ecología/ Sociedad Mexicana de Entomologia, 1992. 162 p.
- HERNANDEZ-ORTIZ, V.; ALUJA, M. Listado del genero neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hoppederas. **Folia Entomologica Mexicana**, v. 88, p. 89-105, 1993.
- HERNANDEZ-ORTIZ, V.; PEREZ-ALONSO, R.; WHARTON, R. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Dipt., Tephritidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Entomophaga**, v. 39, n. 2, p. 171-178, 1994.
- HOUSTON, W.W.K. Fluctuations in numbers and the significance of the sex ratio of the mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* caught in McPhail traps. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 30, p. 140-150, 1981.

INTERNATIONAL code of zoological nomenclature: Code international de nomenclature zoologique. 3. ed. London: ITZN/British Museum/UCP, 1985.

KORYTKOWSKY, C. Una nueva especie del genero *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). **Revista Peruana de Entomologia**, v. 17, n. 1, p. 1-3, 1974.

KORYTKOWSKY, C.; OJEDA P., D. Especies del género *Anastrepha* Schiner 1868 en el nor-oeste peruano. **Revista Peruana de Entomologia**, v. 11, n. 1, p. 32-70, 1968.

KORYTKOWSKY, C.; OJEDA P., D. Distribución ecológica del género *Anastrepha* Schiner en el noroeste peruano. **Revista Peruana de Entomologia**, v. 12, n. 1, p. 71-95, 1969.

KOVALESKI, A.; URAMOTO, K.; SUGAYAMA, R.L.; CANAL D., N.A.; MALAVASI, A. A survey of *Anastrepha* species present in apple growing area from Rio Grande do Sul, Brazil. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2., Viña del Mar, 1996. Viña del Mar: Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere, 1996. p. 32.

LARA, F.M.; DE BORTOLI, S.A.; OLIVEIRA, E.A. Flutuações populacionais de alguns insetos associados ao *Citrus* sp. e suas correlações com fatores meteorológicos. **Cientifica**, v. 5, n. 2, p. 134-143, 1977.

LEONEL Jr., F.L.; ZUCCHI, R.A.; WHARTON, R.A. Distribution and tephritid hosts (Diptera) of braconid parasitoids (Hymenoptera) in Brazil. **International Journal of Pest Management**, v. 41, n. 4, p. 208-213, 1995.

LIMA, A.C. Moscas de frutas do genero *Anastrepha* Schiner, 1868. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 28, n. 4, p. 487-575, 1934.

LIMA, A.C. Novas moscas de frutas do genero *Anastrepha* (Diptera: Trypetidae). **O Campo**, v. 8, n. 90, p. 34-38, 1937a.

LIMA, A.C. Novas moscas de frutas do genero *Anastrepha* (Diptera: Trypetidae). **O Campo**, v. 8, n. 94, p. 60-64, 1937b.

LIMA, A.C. Novas moscas de frutas do genero *Anastrepha* (Diptera: Trypetidae). **O Campo**, v. 9, n. 97, p. 61-64, 1938a.

LIMA, A.C. Sobre uma nova especie de *Anastrepha* da Bahia. **O Campo**, v. 9, n. 100, p. 16, 1938b.

LIQUIDO, N.J.; SHINODA, L.A.; CUNNINGHAM, R.T. **Host plants of the mediterranean frit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review**. Lanham: ESA, 1991. 52p. (Entomological Society of America Miscellaneous Publications, 77).

- LUTZ, A.; LIMA, A.C. Contribuição para estudo das tripaneidas (moscas de frutas) brasileiras. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 10, n. 1, p. 5-15, 1918.
- 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**, 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**, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.
- MARTINS, D.S.; ALVES, F.L.; ZUCCHI, R.A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no Norte do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v. 22, n. 2, p. 373-379, 1993.
- MARTINS, D.S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Occurrence and distribution of fruit flies in three papaya commercial orchards in the State of the Espirito Santo, Brazil. In: MEETING OF THE WORKING GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2., Viña del Mar, 1996. **Proceedings**. Viña del Mar: s.ed., 1996. p.31.
- MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO. **Balança comercial brasileira**, Dezembro - 1996. Brasília: MICT/Secretaria de Comercio Exterior, 1996. 158 p.
- MATIOLI, J.C. Controle de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em cafeeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. 10., Rio de Janeiro, 1986. **Resumos**. Rio de Janeiro: SEB, 1986. p.272.
- MORGANTE, J.S.; SELIVON, D.; SOLFERINI, V.N.; NASCIMENTO, A.S. Genetic and morphological differentiation in the specialist species *Anastrepha pickeli* and *A. monteii*. In: McPHERON, B.A.; STECK, G.J. (Eds). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p. 273-276.
- NASCIMENTO, A.S. Aspectos ecológicos e tratamento pós-colheita de moscas-das-frutas (Tephritidae) em manga, *Mangifera indica*. São Paulo, 1990. 97p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- 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 Agropecuaria Brasileira**, v. 16, n. 6, p. 763-767, 1981.
- NASCIMENTO, A.S.; HAJI, F.N.P.; CARVALHO, R.S. Monitoramento de moscas-das-frutas (Tephritidae) no sub-médio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Resumos**. Piracicaba, SEB, 1993a. p. 607.

- NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A.; SIVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas no recôncavo baiano. III. Análise faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 4, p. 319-328, 1983.
- NASCIMENTO, A.S.; MORGANTE, J.S.; MALAVASI, A.; URAMOTO, K. Occurrence and distribution of *Anastrepha* in melon production areas in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, Antigua, 1990. **Fruit flies: biology and management; proceedings**, edited by M. Aluja and P. Liedo. New York: Springer-Verlag, 1993b. p. 39-42.
- NASCIMENTO, A.S.; ZUCCHI, R.A.; MORGANTE, J.S.; MALAVASI, A. Dinâmica populacional das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no recôncavo baiano. II - Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 7, p. 969-980, 1982.
- NORRBOM, A.L. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *cryptostrepha*, *daciformis*, *robusta*, and *schausi* species groups of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). Pensilvania, 1985. 355 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - The Pennsylvania State University.
- NORRBOM, A.L. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a *grandis* - type wing pattern. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 93, n. 1, 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**, v. 95, n. 1, p. 52-58, 1993.
- NORRBOM, A.L.; FOOTE, R.H. Zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. **Fruit flies: their biology, natural enemies and control**. New York: Elsevier, 1989. v. 3A, cap. 1.3, p. 15-26.
- 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**, v. 81, n. 2, p. 164-73, 1988a.
- NORRBOM, A.L.; KIM, K.C. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Washington: USDA, 1988b. 114 p. (USDA. APHIS, 81-52).
- OLARTE E., W. Dinámica poblacional del complejo constituido por las moscas de las frutas *Anastrepha striata* Sch. *Anastrepha fraterculus* Wied. en el medio ecológico del Sur de Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial del Santander/ COLCIENCIAS/ Gobernación de Santander, 1980. 75 p.

- ORLANDO, A.; SAMPAIO, A.S. Moscas-das-frutas - notas sobre o reconhecimento e combate. **O Biológico**, v. 39, n. 6, p. 143-150, 1973.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterraneo em cafeeiros "mundo novo". **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 7, p. 985-992, 1982.
- PAUL, R.; GREWAL, J.S.; KAPOOR, V.C. Scanning electron microscopy and its taxonomic significance in fruit flies. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUIT FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, Antigua, 1990. **Fruit flies: biology and management; proceedings**, edited by M. Aluja and P. Liedo. New York: Springer-Verlag, 1993. p. 29-30.
- PRATES, H.S. Importância das moscas dos frutos na citricultura. **Correio Agrícola**, v. 2, p. 254-257, 1980.
- PUZZI, D.; ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das "moscas das frutas" (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 32, n. 1, p. 7-20, 1965.
- ROSSI, M.M.; MATIOLI, J.C.; BUENO, V.H.P. Principais espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e sua dinâmica populacional em pessegueiros na região de Caldas, Sul de Minas Gerais. **Revista de Agricultura**, v. 63, n. 3, p. 329-342, 1988.
- ROSILLO, M.A.; PORTILLO, M.M. Factores que detienen el crecimiento de la densidad de la población de las especies *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) - (Dip.; Acalypt.). **IDIA**, n. 287, p. 17-27, 1971.
- SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: EMBRAPA, CPACT, 1995. 58 p.
- SATURNINO, H.M. Atividades e produtos de importância econômica da área mineira da caatinga. **Informe Agropecuario**, v. 17, n. 181, p. 103-20, 1994.
- SATURNINO, H. M.; OLIVEIRA, C.L.G.; CAETANO, F.S. Culturas tradicionais e plantas úteis da região da caatinga de Minas Gerais. **Informe Agropecuario**, v. 17, n. 181, p. 86-93, 1994.
- SHAW, J.G. Species of the *spatulata* group of *Anastrepha*, (Diptera: Tephritidae). **Journal of Kansas Entomological Society**, v. 35, n. 4, p. 408-14, 1962.

- SILVA, A.G. de A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.H.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministerio da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuaria, 1968. t. 1, pt. 2, 622p.
- SILVA, B.P. Exportações brasileiras de frutas frescas; seus problemas e grandes perspectivas. **Informe Agropecuario**, v. 17, n. 179, p. 5-7, 1994.
- SILVA, N.M. da. Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera; Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas. Piracicaba, 1993. 152 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SILVA, N.M. da; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. The natural host plants of *Anastrepha* in the state of Amazonas, Brazil. In: McPHERON, B.A.; STECK, G.J. (Eds). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p. 353-357.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 420p.
- SOTO-MANITIÚ, J.; JIRON, L.F. Studies on the population dynamics of fruit flies, *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) associated with mango (*Mangifera indica* L.) in Costa Rica. **Tropical Pest Management**, v. 35, n. 4, p. 425-427, 1989.
- SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods**: with particular reference to the study of insect populations. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1995. 524 p.
- STEYSKAL, G.C. Two neotropical fruit flies of the genus *Anastrepha*, with notes in generic synonymy (Diptera, Tephritidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 79, n. 1, p. 75-81, 1977a.
- STEYSKAL, G.C. **Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae)**. Washington: The Entomological Society of Washington, 1977b. 35 p.
- STONE, A. A new genus of Trypetidae near *Anastrepha* (Diptera). **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 29, n. 8, p. 340-350, 1939a.
- STONE, A. A revision of the genus *Pseudodacus* Hendel (Dipt. Trypetidae). **Revista de Entomologia**, v. 10, n. 2, p. 282-289, 1939b.
- STONE, A. **The fruitflies of the genus *Anastrepha***. Washington: USDA, 1942a. 112 p. (U.S.D.A. Miscellaneous Publication, 439).

- STONE, A. New species of *Anastrepha* and notes on others (Diptera, Tephritidae). **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v. 32, n. 10, p. 298-304, 1942b.
- WHARTON, R.A. Classical biological control of fruit-infesting Tephritidae. In: ROBINSON, A.S.; HOOPER, G. **Fruit flies: their biology, natural enemies and control**. New York: Elsevier, 1989. v. 3B, cap. 9.1, p. 303-313.
- WHITE, I.M.; ELSON-HARRIS, M.M. **Fruit flies of economic significance: their identifications and bionomics**. Wallingford: CAB International, 1992. 601 p.
- YEPES R., F; VELEZ A., R. Contribución al conocimiento de las moscas de las frutas (Tephritidae) y sus parasitoides en el Departamento de Antioquia. **Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín**, v. 42, n. 2, p. 73-98, 1989.
- ZAHLER, P.M. Moscas-das-frutas em três pomares do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Ciência e Cultura**, v. 42, n. 2, p. 177-182, 1990.
- ZAHLER, P.M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: levantamento de espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, v. 38, n. 217, p. 206-216, 1991.
- ZUCCHI, R.A. Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) assinaladas no Brasil. Piracicaba, 1978. 105p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- ZUCCHI, R.A. Novas espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 23, n. 1, p. 35-41, 1979a.
- ZUCCHI, R.A. Duas novas espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 23, n. 3, p. 115-118, 1979b.
- ZUCCHI, R.A. Sobre os tipos de *Anastrepha parallela* (Wied., 1830), de *A. striata* Schiner, 1868 e de *A. zernyi* Lima, 1934 (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 23, n. 4, p. 263-266, 1979c.
- ZUCCHI, R.A. Notas taxonômicas sobre *Anastrepha consobrina* (Loew), *A. zikani* Lima e *A. amnis* Stone (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 25, n. 1, p. 5-8, 1981a.
- ZUCCHI, R.A. *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae): novas sinônimas. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 25, n. 4, p. 289-294, 1981b.

- ZUCCHI, R.A. As moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) da coleção do museu de entomologia da Universidade Federal de Viçosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., Fortaleza, 1981. **Resumos**. Fortaleza: SEB, 1981c. p. 137.
- ZUCCHI, R.A. A new species of fruitfly of the genus *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip., Tephritidae) from Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 11, n. 2, p. 251-254, 1982.
- ZUCCHI, R.A. Novas constatações de espécies de *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Brasil e algumas observações sobre *A. barbiellinii* Lima, 1938. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., Brasília, 1983. **Resumos**. Brasília: SEB, 1983. v. 2, p. 280.
- ZUCCHI, R.A. Nova espécie de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) da região amazônica. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 13, n. 2, p. 279-280, 1984.
- ZUCCHI, R.A. Redescrição da fêmea de *Anastrepha bezzi* Lima, 1934 (Diptera, Tephritidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 28, n. 4, p. 561-562, 1985.
- ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1., Campinas, 1987. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 1-10.
- ZUCCHI, R.A. Redescoberta de *Anastrepha fumipennis* Lima, 1934 e constatação de *A. pallidipennis* Greene, 1934 (Dip., Tephritidae) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., Belo Horizonte, 1989. **Resumos**. Belo Horizonte: SEB, 1989. v. 2, p. 509.
- ZUCCHI, R.A.; SILVA, N.M.; SILVEIRA NETO, S. *Anastrepha* species from the Brazilian Amazon: Distribution, Hosts, and lectotype designations. In: McPHERON, B.A.; STECK, G.J. (Eds). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p. 259-264.