

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**

**Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae)
relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira
(*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)**

Miguel Francisco de Souza Filho

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

**Piracicaba
2006**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Miguel Francisco de Souza Filho
Engenheiro Agrônomo

**Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae)
relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira
(*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)**

Orientador:
Prof. Dr. ROBERTO ANTONIO ZUCCHI

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

Piracicaba
2006

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

Souza Filho, Miguel Francisco de

Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch) / Miguel Francisco de Souza Filho. - - Piracicaba, 2006.

125 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.
Bibliografia.

1. Controle biológico 2. Goiaba 3. Mosca-das-frutas 4. Mosca-do-mediterrâneo
5. Nêspera 6. Pêssego 7. Relação hospedeiro-inseto I. Título

CDD 632.774

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

Aos meus pais, **Miguel e Valmira**
pelo amor, carinho e confiança,

Dedico

À minha irmã **Helena Maria**
pela amizade, apoio e incentivo,

Ofereço

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi por mais essa oportunidade de trabalhar sob a sua orientação, pela confiança, incentivo, pelos ensinamentos e por sua amizade.

Ao Instituto Biológico pela oportunidade que mais uma vez ofereceu para realizar meus estudos de pós-graduação, além de toda infra-estrutura para execução desta tese.

Aos colegas Dr. Adalton Raga e Dr. Mário Eidi Sato pela valiosa orientação, incentivo e apoio constante na realização deste trabalho.

Ao Dr. Joaquim Adelino de Azevedo Filho, Diretor do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Leste Paulista/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (PRDTALP/APTA) de Monte Alegre do Sul, SP, pelo apoio e por todas as facilidades concedidas que foram fundamentais para dos experimentos de campo.

À Prof.^a Dra. Hilary Castle Menezes, da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), pelo apoio e auxílios para realização das análises físico-químicas dos frutos no Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA).

Ao Dr. José Maria Monteiro Sigrist, do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), pelo apoio e auxílios para a realização das análise físicas dos frutos no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Hortifrutículas (FRUTHOTEC).

Ao colega biólogo Msc. Pedro Carlos Strikis pela identificação dos Lonchaeidae.

Ao colega pesquisador Dr. Jorge Anderson Guimarães da EMBRAPA-CNPAT pela identificação dos Figitidae.

Aos professores do Setor de Entomologia da ESALQ/USP pelos ensinamentos e convívio. Também estendo os meus agradecimentos aos professores de outros Departamentos da ESALQ, que me deram a oportunidade de cursar suas disciplinas.

Ao Prof. Dr. Julio Marcos Melges Walder, do Laboratório de Radioentomologia do Centro de Energia Nuclear para a Agricultura/USP, pela cessão do atraente alimentar torula, que foi fundamental para a realização desta tese.

Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto, do Setor de Entomologia da ESALQ/USP, pelo apoio e sugestões valiosas que contribuíram muito para o desenvolvimento desta tese.

Ao Prof. Dr. Thomas Michael Lewinsohn, do Departamento de Zoologia/Instituto de Biologia da UNICAMP, pelo apoio e sugestões valiosas que contribuíram muito para o desenvolvimento da tese.

Ao estatístico Msc. Helymar Costa Machado pela realização das análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Fernando Luis Cònsoli, do Setor de Entomologia da ESALQ/USP, pela elaboração do abstract.

Às técnicas de laboratório Ana Enpien Koon e Priscila Albertin Ferraz Huewes do Laboratório e Lab. Piloto de Frutas, Hortaliças, Bebidas e Produtos Açucarados (DTA/FEA/UNICAMP) pela realização das análises físico-químicas dos frutos.

À técnica de laboratório Débora Belo Alves do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Hortifrutículas (FRUTHOTEC/ITAL) pela realização das análises físicas dos frutos.

Ao técnico agrícola Márcio Roberto Ortiz de Souza, estagiário no PRDTALP/APTA, que me auxiliou no início deste trabalho, em campo e laboratório. Agradeço aos estagiários acadêmicos de Biologia Luiz Henrique Chorfi Berton e Anderson Alves Siqueira Pedro, pela

dedicação e interesse com que levaram adiante as atividades em campo e laboratório desta tese até o seu final.

Ao biólogo Guilherme de Melo, estagiário sob minha orientação no Instituto Biológico, pelo grande auxílio na triagem e manipulação dos frutos no laboratório e também na tabulação dos dados.

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

Aos colegas pesquisadores do Instituto Biológico, do PPG em Entomologia da ESALQ/USP e outros que tanto me incentivaram.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 DESENVOLVIMENTO.....	13
2.1 Revisão bibliográfica.....	13
2.1.1 Moscas-das-frutas: aspectos gerais e importância econômica	13
2.1.1.1 Família Tephritidae	13
2.1.1.2 Família Lonchaeidae	15
2.1.1.3 Aspectos sobre a exploração hospedeira das moscas-das-frutas	15
2.1.2 Fruteiras comerciais hospedeiras de moscas-das-frutas	17
2.1.2.1 Goiabeira (<i>Psidium guajava</i> L.)	18
2.1.2.2 Nespereira (<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.).....	19
2.1.2.3 Pessegueiro (<i>Prunus persica</i> Batsch)	20
2.2 Material e métodos	21
2.2.1 Local	21
2.2.2 Determinação do período de oviposição de moscas-das-frutas.....	22
2.2.2.1 Goiabeira (<i>Psidium guajava</i> L.)	22
2.2.2.2 Nespereira (<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.).....	24
2.2.2.3 Pessegueiro (<i>Prunus persica</i> Batsch)	26
2.2.3 Determinação do crescimento dos frutos.....	27
2.2.3.1 Medidas do comprimento e diâmetro dos frutos	27
2.2.3.2 Análises físico-químicas dos frutos.....	27
2.2.4 Identificação das espécies de moscas-das-frutas e parasitóides	28
2.2.5 Taxa de infestação de mosca-das-frutas (pupas e adultos).....	28
2.2.6 Flutuação populacional das moscas-das-frutas nos pomares	29
2.2.7 Análises estatísticas	32
2.2.7.1 Relação entre as taxas de infestação dos frutos e flutuação populacional das moscas-das-frutas com os parâmetros físico-químicos dos frutos	32
2.2.7.2 Riqueza de espécies de moscas-das-frutas por fruto	32
2.3 Resultados e discussão	33

2.3.1 Composição e variação sazonal das moscas-das-frutas e seus parasitóides em goiaba, nêspera e pêsego.....	33
2.3.1.1 Moscas-das-frutas.....	33
2.3.1.2 Relação moscas-da-frutas e hospedeiros.....	34
2.3.1.3 Parasitóides.....	37
2.3.2 Infestação de moscas-das-frutas relacionada ao crescimento dos frutos.....	41
2.3.2.1 Goiabeira (<i>Psidium guajava</i> L.).....	41
2.3.2.2 Nespereira (<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.).....	47
2.3.2.3 Pessegueiro (<i>Prunus persica</i> Batsch).....	52
2.3.3 Relação entre a infestação das moscas-das-frutas e as características físico-químicas do fruto ao longo do seu desenvolvimento.....	57
2.3.3.1 Goiaba (<i>Psidium guajava</i> L.).....	57
2.3.3.2 Nêspera (<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.).....	64
2.3.3.3 Pêssego (<i>Prunus persica</i> Batsch).....	69
2.3.4 Aspectos ecológicos da infestação dos frutos por moscas-das-frutas e seu parasitismo.....	75
2.3.4.1 Relação Tritrófica.....	80
3 CONCLUSÕES.....	88
REFERÊNCIAS.....	90
ANEXOS.....	102

RESUMO

Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch).

Os experimentos de campo foram realizados em 2002 e 2003 em três pomares no município de Monte Alegre do Sul, SP, representados por uma coleção de linhagens de goiabeiras (janeiro a abril), uma coleção de cultivares de nespereiras (agosto a setembro) e uma coleção de cultivares de pessegueiros (setembro a outubro). Nos ensaios de infestação, foram utilizadas três linhagens de goiaba (Guanabara, L₇P₂₈ e 252), duas cultivares de nêspera (Precoce Campinas e a Precoce 264-54) e três cultivares de pêsego (Aurora 2, Dourado 1 e Régis). Para a determinação do período de infestação, aplicou-se o processo de ensacamento e desensacamento quinzenal e semanal da goiaba e nêspera, respectivamente, e apenas o ensacamento semanal no pêsego. Cada experimento iniciou-se com os frutos ainda no início de seu desenvolvimento (frutos verdes). Para o processo de desensacamento, no início dos experimentos foram ensacados 500 e 400 frutos de goiaba e nêspera, respectivamente. Em cada ensaio, desde o início (frutos verdes pequenos) até a completa maturação, quinzenalmente (goiaba) ou semanalmente (nêspera e pêsego) foi ensacada/densacada uma amostra de 30 frutos, os comprimentos e diâmetro eram mensurados e retirava-se amostras para realização das análises físico-químicas em laboratório. Após o completo amadurecimento, os frutos foram colhidos e levados ao laboratório, onde foram pesados, medidos os diâmetro e comprimento e depois acondicionados individualmente em copos plásticos com areia+vermiculita até aproximadamente a metade e cobertos com “voil” preso com fita elástica. Para o conhecimento da flutuação populacional das moscas, foram instaladas três armadilhas modelo McPhail com torula (atraente alimentar) em cada pomar, de janeiro/2002 a janeiro/2004. Das moscas-das-frutas originadas dos frutos, foram identificadas cinco espécies de tefritídeos e oito espécies de lonqueídeos. Os parasitóides emergidos foram das famílias Braconidae e Figitidae, representados por cinco espécies de cada uma. *Ceratitis capitata* apresentou comportamento sazonal com picos populacionais durante o segundo semestre. Verificou-se que a população de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e lonqueídeos) se mantém na área dos pomares (goiaba, nêspera e pêsego) durante o ano todo. Os três hospedeiros sofreram o ataque de moscas-das-frutas nos seus primeiros estádios de desenvolvimento, a partir de 2 cm de diâmetro. Ao longo do desenvolvimento, em todos os hospedeiros (goiaba, nêspera e pêsego), a infestação foi ascendente, apresentando as maiores elevações no final do amadurecimento. Os parâmetros físicos (tamanho, firmeza, brix e cor) mostraram-se mais confiáveis para o prognóstico da suscetibilidade do fruto ao ataque das moscas-das-frutas do que os parâmetros químicos (pH, acidez e umidade) para todos os hospedeiros. Os aspectos ecológicos da infestação dos frutos pela moscas-das-frutas e a relação tritrófica (parasitóide/mosca/fruto) foram discutidos.

Palavras-chave: *Anastrepha* spp., *Ceratitis capitata*, sucessão de hospedeiros, disponibilidade hospedeira, relação tritrófica

ABSTRACT

Correlating the infestation of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Loncheidae) to the guava, peach and loquat trees phenology.

Field experiments were conducted in three orchards in Monte Alegre do Sul, SP, each containing either a collection of strains of peach (September to October), guava (January to April) or loquat (August to September), during 2002 and 2003. Three strains of guava (Guanabara, L7P28 and 252), two of loquat (Precoce Campinas and Precoce 264-54) and three of peach (Aurora 2, Dourado 1 and Régis) were used for infestation assessment. Guava and loquat fruits were bagged and unbagged biweekly and weekly, respectively, for the assessment of the infestation period and only weekly for the peach. In all cases, fruits were bagged at the beginning of their development, while still green. A sample of 30 bagged fruits were unbagged weekly (loquat and peach) or biweekly (guava) until fruits were completely ripe, from a total of 500 (guava) and 400 (loquat) fruits. Fruits were measured and a sample was taken for physicochemical analysis. Fruits were harvested once they were ripe, taken to the laboratory, weighted and measured. They were placed into plastic cups half-filled with sand and covered with a fine fabric to allow for field-collected fly development. Three McPhail traps containing *Torula* yeast (food attractant) were hung from January/2002 to January/2004 to assess the population fluctuation of fruit flies in each orchard. Five tephritids and eight lonchaeids species emerged from field-collected fruits maintained in the lab. Five species each of braconid and figitid fruit fly parasitoids were also observed emerging from these fruits. *Ceratitis capitata* showed a sazonal behavior with population density peaking at the second semester. It was also observed that *Anastrepha* spp. and lonchaeids remained in the orchards throughout the year. All three host fruits larger than 2 cm in diameter were infested by fruit flies at the early stages of development. Fruit infestation increased in all orchards as fruit development occurred with the highest infestation level observed at the end of the ripening. Physical parameters, such as size, firmness, brix and color were more reliable in estimating fruit susceptibility to fruit-flies than the chemical parameters evaluated (pH, acidity and humidity) for all three host fruits. The ecological aspects of the infestation of fruits by fruit flies and the tritrophic interactions (parasitoid/fruit fly/fruit) were discussed.

Key words: *Anastrepha* spp., *Ceratitis capitata*, fruit sequence, host availability, tritrophic interaction

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, entretanto, o volume de exportação é baixíssimo, pois menos de 1% das frutas produzidas são exportadas. Entre os fatores, que contribuem para essa baixa taxa de exportação, encontram-se as barreiras políticas, perdas na produção e na pós-colheita e os problemas fitossanitários (pragas, doenças e plantas daninhas).

Os problemas fitossanitários são considerados uma das principais barreiras a serem vencidas, pois mesmo a fruticultura tendo qualidade e potencial produtivo, os países importadores restringem ao máximo a comercialização por meio de medidas quarentenárias rigorosas.

No Brasil, há 30 pólos de fruticultura de norte a sul e abrangendo mais de 50 municípios. O pólo de São Paulo, um dos primeiros a surgir no país e que hoje sofre concorrência da região Nordeste nas exportações, é o grande fornecedor do mercado interno de frutas frescas, o primeiro nas exportações de citros e suco de laranja e têm forte presença na produção de banana, manga, goiaba, uva de mesa, pêsego e outras. Nesse contexto, verifica-se que a produção de laranja fresca para exportação apresenta dois problemas limitantes: o cancro cítrico e as moscas-das-frutas, dois problemas de ordem fitossanitária que obrigam a produção paulista destinar a maior parte para a indústria de suco concentrado.

As moscas-das-frutas são consideradas as principais pragas que assolam a fruticultura ao redor do mundo, em razão dos danos diretos que causam e da capacidade de adaptar-se em outras regiões, quando introduzidas. O Brasil, país de extensão continental, de clima tropical e biodiversidade exuberante, encontra dificuldades em estabelecer estratégias de controle de pragas nas suas diversas regiões produtoras de frutas, uma vez que os problemas fitossanitários são distintos de uma região para outra.

No Brasil, as espécies de moscas-das-frutas de importância econômica basicamente são *Anastrepha* spp. e *Ceratitis capitata* (Wied.). Na mais recente compilação (ZUCCHI, 2000a), 94 espécies de *Anastrepha* estão registradas no Brasil, das quais apenas sete espécies são de importância econômica.

Contudo, para o estabelecimento bem sucedido de estratégias de manejo e controle das moscas-das-frutas é necessário ter conhecimento da sua biologia, ecologia, dinâmica

populacional, padrões comportamentais, fenologia das plantas hospedeiras e de seus inimigos naturais, que são pré-requisitos básicos indispensáveis.

Portanto, no sentido de contribuir ao conhecimento de uma parte desses requisitos, o presente trabalho teve como objetivo estudar a infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) nas culturas da goiabeira, nespereira e pessegueiro relacionada à fenologia dessas frutíferas, visando atender aos seguintes tópicos: a) conhecer a época em que as moscas-das-frutas iniciam a oviposição nos frutos; b) relacionar a incidência de moscas-das-frutas com as fases de crescimento dos frutos; c) relacionar os fatores físico-químicos dos frutos com a infestação e flutuação populacional das moscas-das-frutas; d) conhecer a composição de espécies de moscas-das-frutas e os aspectos ecológicos envolvidos na infestação dos frutos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

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

2.1.1.1 Família Tephritidae

Os dípteros pertencentes à família Tephritidae são conhecidos comumente como moscas-das-frutas e compreendem cerca de 4.000 espécies em 500 gêneros (WHITE; ELSON-HARRIS, 1994). Os tefritídeos estão distribuídos nas regiões temperadas, tropicais e subtropicais, dividindo-se em dois grupos em razão de características fisiológicas e ecológicas distintas: nas regiões tropicais e subtropicais, as moscas-das-frutas são multivoltinas, enquanto nas regiões temperadas são estritamente univoltinas e apresentam diapausa, em função de sofrer uma flutuação estacional pronunciada (BATEMAN, 1972; CHRISTENSON; FOOTE, 1960).

As espécies de tefritídeos que utilizam frutas como substrato para o desenvolvimento de suas larvas são as mais estudadas, por constituírem o grupo de insetos-praga de maior importância econômica mundialmente (ALUJA; NORRBOM, 2000). As mais importantes pertencem aos gêneros *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* Macleay, *Rhagoletis* Loew, e *Toxotrypana* Gerstaecker, porque além de causar danos diretos, constituem a principal barreira fitossanitária para o comércio mundial de frutas e hortaliças (NÚÑEZ-BUENO, 1994; WHITE; ELSON-HARRIS, 1994).

No Brasil, as moscas-das-frutas de maior importância econômica pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis* (ZUCCHI, 2000c) Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados por uma única espécie, *B. carambolae* Drew & Hancock e *C. capitata* (Wied.). O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies e o gênero *Anastrepha* compreende 94 espécies.

Anastrepha é o gênero mais numeroso (cerca de 197 espécies) e mais importante economicamente das Américas, destacando-se, entre outras, *A. fraterculus* (Wied.), *A. ludens* (Loew) e *A. suspensa* (Loew) (NORRBOM; ZUCCHI; HERNADEZ-ORTIZ, 2000). São espécies generalistas ou polífagas, assim designadas por atacarem frutos de diversas espécies e

famílias e apresentam ampla distribuição e maior frequência nas regiões onde medram (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; NORRIBON; KIM, 1988; NÚÑEZ-BUENO, 1981; ZUCCHI, 1988).

No continente americano, o Brasil é o país que apresenta a maior diversidade de espécies de *Anastrepha*, no entanto, apenas sete são particularmente importantes do ponto de vista econômico: *A. fraterculus*, *A. grandis* (Macquart), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi (ZUCCHI, 2000c). Com base nos dados compilados por Zucchi (2000a) sobre a distribuição geográfica e plantas hospedeiras de *Anastrepha* no Brasil, as espécies mais disseminadas no país são *A. fraterculus*, desenvolvendo-se em 67 espécies hospedeiras e, *A. obliqua* que se desenvolve em 28, constituindo-se nas espécies de moscas mais polífagas. No estado de São Paulo, para *A. fraterculus*, foram assinaladas 42 espécies de plantas hospedeiras (SOUZA FILHO, 1999).

O gênero *Ceratitidis* apresenta cerca de 65 espécies, restritas ao continente africano, com exceção de *C. capitata*, conhecida como mosca-do-mediterrâneo, que se encontra amplamente distribuída pelo mundo, estabelecendo-se em cerca de 95 países, incluindo vários do continente americano. Desenvolve-se em mais de 200 espécies de plantas hospedeiras, abrangendo um grande número de espécies comerciais (LIQUIDO; SHINODA; CUNNINGHAM, 1991). Por esse fato, é a praga mais importante mundialmente e, conseqüentemente, os principais países importadores de frutas impõem sérias restrições quarentenárias, para deter o seu avanço (CHRISTENSON; FOOTE, 1960; NORRIBON; HERNANDEZ-ORTIZ, 1995; NÚÑEZ-BUENO, 1987).

Ceratitidis capitata foi constatada no Brasil pela primeira vez por Ihering (1901) e atualmente encontra-se amplamente distribuída por todo o país (MALAVASI; MORGANTE, 1980; MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; RONCHI-TELES; SILVA, 1996; SILVA; URAMOTO; MALAVASI, 1998). No Brasil, a mosca-do-mediterrâneo está associada a 58 espécies de plantas hospedeiras (ZUCCHI, 2000b), sendo que no estado de São Paulo são conhecidas 34 espécies hospedeiras (SOUZA FILHO, 1999).

2.1.1.2 Família Lonchaeidae

A família Lonchaeidae reúne um grupo importante de moscas-das-frutas que tem se destacado como pragas de diversas espécies vegetais cultivadas pelo mundo, tais como, damasco (McALPINE, 1961; MOFFITT; YARUSS, 1961), figo (KATSOYANNOS, 1983) e maracujás (NORRBOM; McALPINE, 1996; PENÑARANDA; ULLOA; HERNÁNDEZ, 1986; STEGMAIER JUNIOR, 1973). Outras espécies têm sido utilizadas como agentes de controle biológico (CAUSTON; RANGEL, 2002; CAUSTON; MARKIN; FRIESEN, 2000). Considerando-se a região Neotropical, as espécies de importância econômica pertencem aos gêneros *Dasiops* e *Neosilba*. As estratégias de manejo populacional dessas moscas são dificultadas pela falta de estudos básicos de taxonomia e de bioecologia (UCHÔA-FERNANDES, 1999).

No Brasil, recentemente os lonqueídeos têm chamado a atenção quanto ao seu *status* como praga, pois têm sido observados como praga primária de algumas culturas de importância econômica (AGUIAR-MENEZES; NASCIMENTO; MENEZES; 2004; ARAUJO; ZUCCHI, 2002; LOURENÇÃO; LORENZI; AMBROSANO, 1996; RAGA et al., 2004; SOUZA et al., 2005; SOUZA FILHO et al., 2002; UCHÔA-FERNANDES et al., 2003). Há ainda informações sobre a ocorrência de lonqueídeos não-identificados nem ao nível de gênero (RAGA et al., 1996a, 1997; SOUZA FILHO, 1999; VELOSO, 1997), ou somente o gênero é conhecido e também sobre algumas espécies (DE CONTI et al., 1984; FEHN, 1981; MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; RAGA et al., 2002; SANTOS; CARVALHO; MARQUES, 2004; STRIKIS; SOUZA FILHO, 2004; UCHÔA-FERNANDES, et al. 2002). Recentemente, têm sido desenvolvidos trabalhos taxonômicos para as espécies de *Neosilba* (STRIKIS; PRADO, 2005).

2.1.1.3 Aspectos sobre a exploração hospedeira das moscas-das-frutas

O ciclo de vida das moscas-das-frutas ocorre em três ambientes: vegetação, fruto e solo. Os adultos habitam a árvore hospedeira ou plantas vizinhas, onde passam a maior parte do tempo. Após a cópula, as fêmeas depositam os ovos no interior dos frutos, onde as larvas se desenvolvem, alimentando-se da polpa. As larvas maduras abandonam os frutos, que já caíram ao chão, e se enterram no solo onde pupam. Os adultos emergem do pupário após algumas semanas

e reiniciam o ciclo (MALAVASI; BARROS, 1988). Entretanto, o desempenho do ciclo de vida das moscas-das-frutas está condicionado, basicamente, a dois componentes do meio – o clima e a planta hospedeira (SALLES, 2000).

As larvas das espécies de moscas-das-frutas alimentam-se tanto de frutos cultivados como silvestres, incluindo algumas espécies que se alimentam de brotações terminais, sementes e ovários em desenvolvimento (ALUJA, 1994; CHRISTENSON; FOOTE, 1960). Os adultos alimentam-se basicamente de “honeydew”, néctar, sucos de frutos, seiva, pólen, fezes de pássaros e outros alimentos na superfície de folhas e frutos (BATEMAN, 1972; CHRISTENSON; FOOTE, 1960; PROKOPY; ROITBERG, 1984 apud ZUCOLOTO, 2000; TSIROPOULOS, 1977 apud ZUCOLOTO, 2000). O pólen, fezes de pássaros e alimentos encontrados nas superfícies das folhas e frutos são as maiores fontes de proteínas, enquanto néctar e sucos de frutos são as maiores fontes de carboidratos; vitaminas e sais minerais são encontrados em todas as fontes. As larvas preferem os frutos maduros, provavelmente porque são mais ricos em açúcares, fato que aumenta a fagoestimulação (ZUCOLOTO, 2000).

Quanto às relações das moscas-das-frutas com as plantas hospedeiras, verifica-se que *C. capitata* e algumas espécies de *Anastrepha* consideradas pragas, são polípagas ou oligófagas. Também é fato, que a distribuição geográfica de uma espécie de moscas-das-frutas está intimamente relacionada à distribuição dos frutos hospedeiros. Portanto, é provável que as espécies polípagas apresentem distribuição geográfica mais ampla do que as especialistas (SELIVON, 2000). Muitas vezes, um fruto frequentemente infestado por uma espécie de *Anastrepha* em uma região pode não ser infestado em outra ou pode ser competitivamente excluída por uma espécie alternativa (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980). A colonização de um determinado fruto hospedeiro não está vinculada apenas às diferenças na capacidade adaptativa entre as espécies, mas também a outros fatores ecológicos, que determinam a capacidade de exploração de acordo com a região, ou seja, com a sua biogeografia (HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1992). As plantas hospedeiras introduzidas também influenciam na dispersão de muitas espécies de moscas, ampliando a distribuição geográfica (SELIVON, 2000), a exemplo de *C. capitata*, introduzida no Brasil e que infesta uma grande variedade de frutos (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; SOUZA FILHO, 1999; VELOSO, 1997). Além disso, a dispersão de *C. capitata* pelo Brasil parece estar ocorrendo pela utilização de frutos de

Terminalia catappa (chapéu-de-sol), espécie introduzida e freqüente no litoral brasileiro (SELIVON, 2000).

As espécies nativas de moscas-das-frutas (a exemplo das espécies pragas de *Anastrepha*), sob condições ambientais perturbadas, podem vir a utilizar plantas introduzidas como hospedeiros, ou seja, as perturbações antrópicas favoreceriam o deslocamento de um inseto fitófago de seus hospedeiros primários para frutos exóticos cultivados. Muitas vezes, se uma espécie de inseto tem preferência por um certo grupo de plantas nativas, pode ter maior capacidade adaptativa na utilização de recursos introduzidos que tenham relação com seus hospedeiros nativos e, portanto, teriam uma alta capacidade de colonização dos “novos hospedeiros” (SELIVON, 2000). No Brasil, são conhecidos vários casos de ataques de espécies nativas de moscas a frutíferas exóticas cultivadas, tais como laranja, manga e maçã (BRESSAN; TELES, 1991; MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; RAGA et al., 1997; RAGA et al., 2004; SUGAYAMA et al. 1998).

Além de os fatores bióticos (populações de moscas-das-frutas e plantas hospedeiras), fatores abióticos (temperatura, umidade e precipitação pluvial) também afetam as interações inseto-planta, pois as condições ambientais exercem grande influência na biologia dos insetos fitófagos e na fenologia das plantas hospedeiras, podendo ocasionar o favorecimento de um em detrimento do outro (PIZZAMIGLIO, 1991). A biologia das moscas-das-frutas é grandemente influenciada pelas condições ambientais. A temperatura e a umidade relativa do ar são os principais componentes no ciclo vital dos tefritídeos, além de serem de importância primária na determinação da abundância de várias espécies (BATEMAN, 1972). A água e a temperatura são os fatores abióticos mais importante que podem causar mortalidade dos tefritídeos e que regulam a sua dinâmica populacional, sendo que o excesso ou deficiência de água causa a morte em adultos e formas jovens (ALUJA, 1994). No semi-árido do Nordeste, os fatores climáticos (elevadas temperaturas e baixa precipitação pluvial) exercem grande influência sobre as populações nativas de moscas-das-frutas (ARAUJO; ZUCCHI, 2003).

2.1.2 Fruteiras comerciais hospedeiras de moscas-das-frutas

O desenvolvimento dos frutos apresenta três fases fundamentais: pré-maturação, maturação e amadurecimento. A pré-maturação inclui a metade do período entre floração e

colheita e se caracteriza pelo extensivo aumento de volume do fruto. A maturação corresponde ao fruto quando atinge o seu crescimento pleno, onde ocorre uma seqüência de mudanças na cor, “flavor” e textura atingindo a máxima qualidade comestível. Durante a maturação, ocorrem as seguintes mudanças: desenvolvimento das sementes; mudanças na cor; mudanças na taxa respiratória; produção de etileno; mudança na permeabilidade dos tecidos; mudanças de textura; mudanças químicas nos carboidratos, ácidos orgânicos, proteínas, fenólicos, pigmentos, pectinas; produção de substâncias voláteis; formação de ceras na casca. O amadurecimento corresponde basicamente às mudanças nos fatores sensoriais do sabor, odor, cor e textura, que tornam o fruto aceitável para o consumo, ou seja, os sabores e odores específicos se desenvolvem em conjunto com o aumento da doçura e da acidez (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

A suscetibilidade das plantas ao ataque de pragas depende da sincronia entre as fases do ciclo biológico das populações da praga e o estágio fenológico da cultura. A planta, favorável ao desenvolvimento de pragas em razão de atraentes, estimulantes alimentares, nutrientes, etc., podem escapar do ataque se a ocorrência sazonal da praga não coincidir com o seu estágio suscetível. A infestação da mosca-das-frutas é influenciada, ou determinada, pelo grau de maturação do fruto. Os frutos verdes podem ter a epiderme muito dura para a penetração do acúleo e frutas em plena maturação podem ser menos estimulantes por propiciarem curto período para o desenvolvimento do inseto (SALLES, 1994).

2.1.2.1 Goiabeira (*Psidium guajava* L.)

A goiaba é o fruto de maior importância da família Myrtaceae. Encontra-se amplamente distribuída por todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Sua origem, segundo a quase totalidade dos relatos, é a América Tropical, não se podendo determinar seguramente de que parte da América é originária (MEDINA, 1978).

A goiaba além do seu consumo *in natura* (65% da produção), é uma das frutas preferidas para a industrialização (35% da produção) na forma de goiabadas, “schmiers”, geléias, suco, compotas e goiachup (molho agridoce semelhante ao catchup). O Brasil produz em torno de 300 mil toneladas de goiabas, em área de aproximadamente 13,4 mil hectares. A produção nacional está concentrada, em maiores volumes, nos estados de Pernambuco, Bahia e São Paulo,

representando 80% da produção brasileira (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; GOIABRÁS, 2002).

Onde quer que ocorra cultivo comercial de goiaba, as moscas-das-frutas são consideradas as pragas-chave, pois é praticamente o hospedeiro universal para tefritídeos que infestam frutos (GOULD; RAGA, 2002). No Brasil, a goiaba apresenta a maior diversidade de moscas-da-frutas, entretanto, a ocorrência dessas espécies varia de acordo com a região onde a planta está localizada. São conhecidas 10 espécies de moscas-das-frutas associadas à goiaba: *A. antunesi* Costa Lima, *A. bahiensis* Costa Lima, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. leptozona* Hendel, *A. obliqua* (Macquart), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner, *A. turpiniae* Stone e *A. zenildae* Zucchi, além de *C. capitata* (ARAUJO; ZUCCHI, 2003; MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; SOUZA FILHO, 1999).

Os estudos de infestação de moscas-das-frutas em goiaba abordam a ocorrência das moscas com as características extrínsecas (variedade e peso) e intrínsecas (pH, °Brix e umidade) do fruto (SUPLICY et al., 1984), a informação quantitativa de espécies (HEDSTRÖM, 1987; MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980), a fenologia da goiabeira (DIAZ; VASQUEZ, 1993), a abundância estacional e danos (CARBALLO, 1998) e os níveis de infestação (CANAL; ALVARENGA; ZUCCHI, 1998; KATIYAR; MOLINA; MATHEUS, 2000; MALAVASI; MORGANTE, 1980; SOUZA FILHO, 1999; VELOSO, 1998).

2.1.2.2 Nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

A nespereira, família Rosaceae, é de origem asiática e encontra-se amplamente disseminada pelo mundo. No Brasil, basicamente, limita-se ao Estado de São Paulo e estima-se que atualmente o número de nespereiras plantadas esteja ao redor de 100 mil plantas. A nêspereira é uma das frutas mais valorizadas em todo o período de cultivo no estado, em razão do aspecto atraente, sabor suave e agradável e, principalmente, à época de maturação, que se estende de maio a outubro, quando há escassez de outras frutas no mercado (OJIMA et al., 1999).

São conhecidas cinco espécies de moscas-das-frutas associadas à nêspereira no Brasil: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula* e *A. turpiniae* (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1996; SALLES, 1995; SOUZA FILHO, 1999). Com exceção aos estudos relacionados com infestação, há apenas dois trabalhos sobre o controle de moscas-das-frutas em nêspereira, que se referem à

comparação do controle químico com o ensacamento dos frutos (OJIMA et al., 1976a) e influência da época de ensacamento dos frutos na incidência de moscas-das-frutas (OJIMA et al., 1976b).

2.1.2.3 Pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)

O pessegueiro é originário do continente asiático, tendo como centro de origem a China, porém os europeus só tomaram conhecimento dele na Pérsia. Daí Lineu ter denominado como pérsica (SIMÃO, 1998). O pêssego é uma das frutas mais importantes, pois ocupa em produção a oitava posição mundial, com 8,2 milhões de toneladas. Os países com as maiores produções são EUA e Itália, responsáveis por 50% do volume mundial. O Brasil, juntamente com a França, China, Grécia, Espanha, Japão e Argentina, são também destaque na produção comercial. A cultura do pessegueiro é encontrada em vários Estados brasileiros, mas a sua exploração com fins comerciais concentra-se no Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina e Paraná (MADAIL, 1998).

O pessegueiro é uma cultura que apresenta sérios problemas fitossanitários, exigindo cuidados especiais e uso de defensivos para a garantia da produção. Em relação aos insetos, as principais pragas-chave são a mariposa oriental e as moscas-das-frutas, por danificarem diretamente o fruto, ocorrerem todos os anos e serem de controle difícil (CARVALHO, 1987).

As moscas-das-frutas, associadas ao pêssego no Brasil, pertencem a quatro espécies: *A. fraterculus*, *A. sororcula*, *A. turpiniae* e *C. capitata* (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; SOUZA FILHO, 1999; VELOSO, 1998). Entretanto, duas espécies se destacam: *A. fraterculus* nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (SALLES, 1998) e *C. capitata* no Estado de São Paulo (SOUZA FILHO, 1999). *Anastrepha fraterculus* inicia o ataque em pêssegos a partir do início do inchamento (20-25 dias antes da colheita), quando estão ligeiramente moles, entretanto, devido à diferença nas condições climáticas entre os ciclos vegetativos, podem ocorrer variações de ano para ano, nas datas em que ocorre o inchamento e a maturação de determinada cultivar (SALLES, 1994). Conseqüentemente, a composição de cultivares no pomar tem influência na época de início de populações de moscas e na manutenção e aumento das populações que se seguem (SALLES; KOVALESKI, 1990).

2.2 Material e métodos

2.2.1 Local

O presente estudo foi realizado na estação experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Leste Paulista/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (PRDTALP/APTA), localizado no município de Monte Alegre do Sul, SP ($22^{\circ}40'50''\text{S}$; $46^{\circ}40'45''\text{W}$; 760m) (Figura 1). Os experimentos foram desenvolvidos em três pomares: coleção de linhagens de goiabeiras (*Psidium guajava* L.); coleção de cultivares de nespereiras (*Eriobotrya japonica* Lindl.); e coleção de cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* Batsch) e de nectarineiras (*P. persica* var. *nucipersica*) (Figura 2). Durante a realização do experimento, os pomares não foram realizados tratamentos fitossanitários.

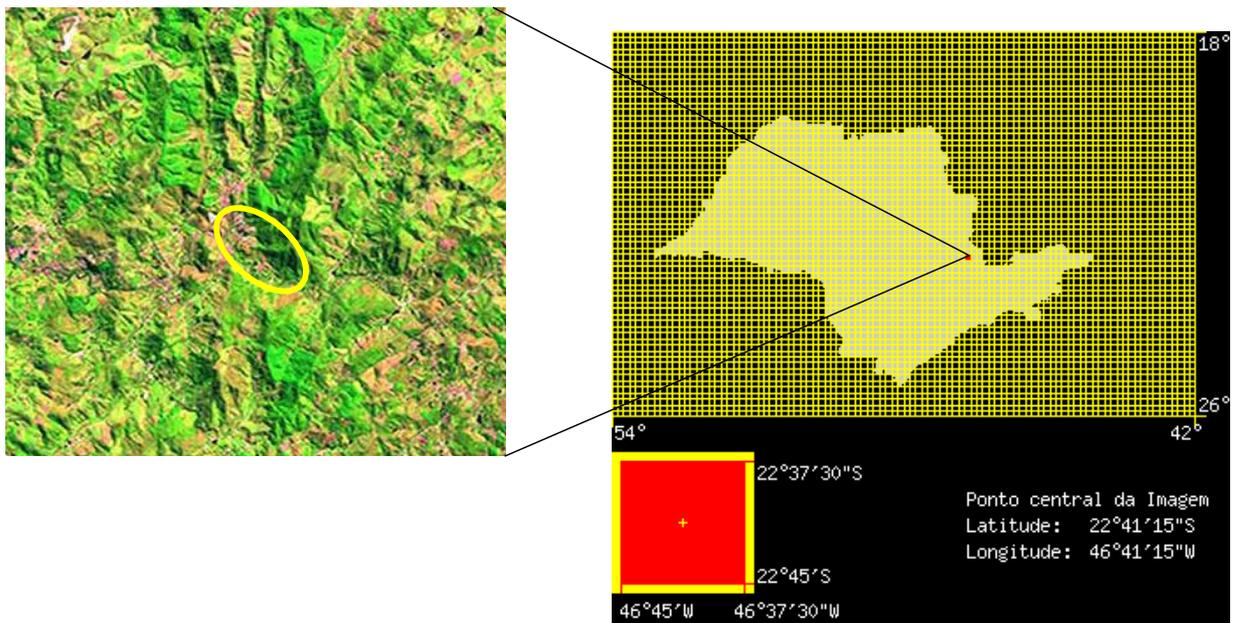


Figura 1 - Detalhe da vista aérea do relevo e localização geográfica do município de Monte Alegre do Sul no Estado de São Paulo (MIRANDA, 2005)



Figura 2 - Fotografia aérea da estação experimental do PRDTALP/APTA em Monte Alegre do Sul, SP (■ pomar de goiaba; ■ pomar de nêspera e ■ pomar de pêsego + nectarina)

2.2.2 Determinação do período de oviposição de moscas-das-frutas

2.2.2.1 Goiabeira (*Psidium guajava* L.)

O pomar era formado por coleção de linhagens de goiabeira, com espaçamento de 5 x 2,5 m. As linhagens avaliadas no primeiro ensaio de infestação em 2002 foram a Guanabara e a L₇P₂₈, ambas de polpa vermelha. No segundo ensaio em 2003, foram utilizadas as linhagens Guanabara e a 252, de polpas vermelha e branca, respectivamente. Essas linhagens encontravam-se reunidas em grupo de 10 plantas cada uma, alinhadas em fila dupla paralela de cinco plantas,

sendo que cada grupo estava separado por estacas devidamente numeradas correspondendo às respectivas identificações.

Os ensaios iniciaram-se em 11/01/2002, quando os frutos das linhagens Guanabara e L₇P₂₈ apresentavam diâmetros médios de 2,8 e 2,3 cm, respectivamente. O segundo iniciou-se em 27/12/2002, quando os frutos das linhagens Guanabara e 252 apresentavam diâmetros médios de 2,4 e 2,3 cm, respectivamente. Os frutos passaram pelo processo de ensacamento e desensacamento quinzenais ao longo do seu crescimento para determinar o tamanho do fruto suscetível ao ataque das moscas-das-frutas. As avaliações foram quinzenais devido ao estágio de frutificação longo da goiabeira.

Nas datas iniciais dos dois ensaios (2002 e 2003), foram ensacados 500 frutos de cada linhagem com saquinhos de papel encerado sanfonado (19,5x11cm), distribuídos entre as dez plantas de cada grupo de linhagem. A grande quantidade de frutos ensacados foi uma medida tomada como margem de segurança, devido à perda por doença ou qualquer outra eventualidade. Portanto, no início de cada ensaio foi deixado um grupo de frutos ensacados e demais frutos livres, para passarem pelo processo de desensacamento e ensacamento, respectivamente, a cada quinzena.

Iniciado cada ensaio, quinzenalmente para cada linhagem, foram ensacados e desensacados 30 frutos perfazendo um total de 60 por avaliação. Em cada quinzena, os respectivos frutos ensacados e desensacados (60 frutos) foram amarrados com fitilhos coloridos, para distinguir as datas de cada atividade. As marcações dos frutos com fitilhos coloridos permitiu distinguir o momento (idade e tamanho) em que se encontravam quanto à disponibilidade ao ataque das moscas-das-frutas.

Os ensaios de 2002 com as linhagens Guanabara e L₇P₂₈ duraram cinco quinzenas, finalizando o último processo de ensacamento/desensacamento em 22/03/2002 por ocasião do pleno amadurecimento dos frutos, em um total de 600 frutos marcados entre ensacados e desensacados. No ensaio de 2003, apesar de as duas linhagens avaliadas terem começado na mesma data, na linhagem Guanabara, o processo de ensacamento/desensacamento durou seis quinzenas, finalizado em 21/03/2003, totalizando 360 frutos marcados. A linhagem 252 foi finalizada 15 dias depois, em 04/04/2003, totalizando 420 frutos.

Além dos frutos marcados que passaram pelo processo de ensacamento/desensacamento, em cada linhagem também foram selecionados mais 30 frutos que ficaram inteiramente livres de

ensacamento e 30 frutos que ficaram ensacados desde o início de cada ensaio. Foi marcada quantidade maior de frutos, prevendo que alguns poderiam ser perdidos no campo, ou seja, a quantidade de frutos estudados não foi igual ao total de frutos marcados.

À medida que os frutos marcados (ensacado/densacado) foram atingindo o ponto de amadurecimento pleno, foram colhidos e transportados ao Laboratório de Entomologia Econômica do Centro Experimental Central do Instituto Biológico em Campinas, SP (LEE/CECIB/IB). No laboratório, cada fruto colhido foi pesado e medido (diâmetro e comprimento). Em seguida, foi acondicionado individualmente em pote plástico descartável com capacidade de 500 ml, com mistura de areia + vermiculita até a metade do seu volume e coberto com “voil” preso por elásticos de látex (Figura 3C). Cada fruto permaneceu no pote plástico por aproximadamente 20 dias, ou seja, até que todas as larvas de moscas-das-frutas transformassem em pupas. As moscas-das-frutas e parasitóides foram contados, sexados (apenas as moscas) e mantidos em frascos devidamente etiquetados contendo álcool 70%, para posterior identificação. Também foram contados os pupários e as pupas mortas.

2.2.2.2 Nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

A nespereira apresenta basicamente dois ciclos de frutificação no ano, um no primeiro e o outro no segundo semestre. No entanto, todos os ensaios foram realizados somente no segundo semestre. O pomar era formado por coleção de cultivares de nespereira, com cerca de 170 plantas, em espaçamentos variados (5 x 2 m, 5 x 3 m e 5 x 4 m). As cultivares avaliadas no primeiro ensaio de infestação, em 2002, foram a Precoce IAC-Campinas e Precoce 264-54. No segundo ensaio, em 2003, foi utilizada somente a Precoce IAC-Campinas.

Em 2002, os ensaios iniciaram-se em 29/07/2002, quando os frutos das cultivares Precoce IAC-Campinas e Precoce 264-54 apresentavam diâmetros médios de 1,2 e 1,1 cm, respectivamente. O ensaio em 2003, iniciou-se em 29/07/2003, quando os frutos da cultivar Precoce Campinas apresentavam diâmetro médio de 2 cm. Os frutos passaram pelo processo de ensacamento e desensacamento semanais. No caso da nespereira, as avaliações foram semanais em razão do estágio de frutificação curto.

No início dos ensaios em 2002 e 2003, foram ensacados 400 e 300 frutos, respectivamente, de cada cultivar por meio de saquinhos de papel encerado sanfonado

(19,5x11cm). Em cada ensaio foi possível a utilização de apenas duas plantas de cada cultivar por apresentarem grande volume de copa e por produzirem muitos cachos com vários frutos. Durante o ensacamento, por ocasião da seleção dos cachos, foi realizado o raleio, retirando-se o excesso de frutos deixando-se em cada cacho de 3 a 6 frutos.

A partir do início de cada ensaio, semanalmente para cada cultivar também, foram ensacados e desensacados 30 frutos, totalizando 60 por avaliação. Em cada semana, os frutos ensacados e desensacados foram amarrados com fitilhos coloridos, para distinguir as datas de cada atividade (Figura 3A).

Os ensaio de 2002, com as cultivares Precoce Campinas e Precoce 264-54, durou sete semanas, finalizando o último processo de ensacamento/desensacamento em 16/09/2002 por ocasião do pleno amadurecimento dos frutos, em um total de 840 frutos marcados. O ensaio de 2003 foi realizado apenas com a cultivar Precoce Campinas e durou cinco semanas, finalizando em 02/09/2003, totalizando 300 frutos.

Para cada cultivar foram selecionados mais 30 frutos que ficaram inteiramente livres de ensacamento e 30 frutos que ficaram ensacados desde o início de cada ensaio. Foi previsto no final de cada ensaio, a perda de alguns frutos, entretanto, devido às características da nespereira, os frutos permanecem na planta por um muito tempo mesmo após o amadurecimento, o que proporcionou uma perda pequena de frutos.

Os frutos marcados (ensacado/desensacado), à medida que foram atingindo seu ponto de amadurecimento pleno, foram colhidos e depois transportados para o LEE/CECIB/IB. No laboratório, cada fruto foi pesado e medido (diâmetro e comprimento), logo em seguida foi acondicionado individualmente em pote plástico descartável com capacidade de 250 ml, com mistura de areia + vermiculita até a metade do seu volume e coberto com “voil” preso por elásticos de látex (Figura 3D). Cada fruto permaneceu no pote plástico por aproximadamente 20 dias, ou seja, até que todas as larvas de moscas-das-frutas transformassem em pupas. As moscas-das-frutas e parasitóides foram contados, sexados (apenas as moscas) e mantidos em frascos devidamente etiquetados contendo álcool 70%, para posterior identificação. Também foram contados os pupários e as pupas mortas.

2.2.2.3 Pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)

O pomar era formado por coleção de 14 cultivares de pessegueiros e nectarineiras, totalizando 82 plantas. As cultivares avaliadas no primeiro ensaio de infestação, em 2002, foram Aurora 2 e Dourado 1. No segundo ensaio, em 2003, foi utilizada somente a cultivar Régis.

Em 2002, os ensaios iniciaram-se em 19/08/2002, quando os frutos das cultivares Aurora 2 e Dourado 1 apresentavam diâmetros médios de 2 e 2,1 cm, respectivamente. O ensaio em 2003, iniciou-se em 12/08/2003, quando os frutos da cultivar Régis apresentavam diâmetro médio de 1,9 cm. Os ensaios passaram somente pelo processo de ensacamento semanal dos frutos. Apenas optou-se pelo processo de ensacamento em razão do reduzido número de plantas por cultivar (dez de Aurora 2 e cinco de Dourado1 e Régis) e da baixa produção de frutos devido ao pequeno porte das plantas.

A partir do início de cada ensaio, semanalmente para cada cultivar, foram ensacados 30 frutos. Em cada semana, os frutos ensacados foram amarrados com fitilhos coloridos, para distinguir as datas de cada atividade (Figura 3B).

Os ensaio de 2002, com as cultivares Aurora 2 e Dourado 1, duraram sete semanas, finalizando o último processo de ensacamento em 30/09/2002, por ocasião do amadurecimento dos frutos, totalizando 210 frutos marcados. Em 2003, o ensaio realizado com a cultivar Régis também durou sete semanas, finalizando em 23/09/2003, totalizando 210 frutos.

Além dos frutos marcados, também foram selecionados mais 30 frutos que ficaram inteiramente livres de ensacamento. Também foi previsto no final de cada ensaio a perda de alguns frutos, portanto, foram marcados mais frutos.

À medida que os frutos foram atingindo seu ponto de amadurecimento, eram colhidos e depois transportados para o LEE/CECIB/IB. No laboratório, cada fruto foi pesado e medido (diâmetro e comprimento). Em seguida, era acondicionado individualmente em pote plástico descartável com capacidade de 500 ml, com mistura de areia + vermiculita até a metade de seu volume e coberto com “voil” preso por elásticos de látex. Cada fruto permaneceu no pote plástico por aproximadamente 20 dias, para que as larvas de moscas-das-frutas transformassem em pupas. As moscas-das-frutas e os parasitóides foram contados, sexados (apenas as moscas) e mantidos em frascos devidamente etiquetados contendo álcool 70%, para posterior identificação. Também foram contados os pupários e as pupas mortas.

2.2.3 Determinação do crescimento dos frutos

2.2.3.1 Medidas do comprimento e diâmetro dos frutos

Em cada quinzena (goiaba) ou semana (nêspera e pêssigo) da avaliação do ensacamento e desensacamento, foram realizadas medidas em 40 frutos na própria planta aleatoriamente, medindo-se o comprimento e diâmetro, em relação aos maiores eixos longitudinal e equatorial, respectivamente. Para a realização dessas medidas, utilizou-se paquímetro digital da marca Mitutoyo modelo Digimatic Caliper.

2.2.3.2 Análises físico-químicas dos frutos

Em cada avaliação (quinzenal ou semanal) nos ensaios de infestação, foram retiradas amostras de frutos para análises físico-químicas.

As análises físicas dos frutos foram realizadas no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) determinando-se dois parâmetros:

- a) Firmeza. A medida da firmeza determina a força de ruptura do tecido do fruto (polpa) por meio de sua compressão. Foi obtido com o aparelho denominado texturômetro ou analisador de textura da marca Stable Micro Systems-UK, modelo TA-XT2i (Figura 3E), utilizando-se a ponteira de 4 mm de diâmetro, penetração de 3-8 mm e velocidade de penetração de 1mm/segundo, nas laterais opostas do fruto (posição equatorial), cujos valores foram expressos em quilograma-força (kgf);
- b) Cor. Foi realizada pelo método objetivo que consiste na utilização de aparelhos que medem a quantidade e a qualidade da luz refletida pela superfície do produto. Foram medidas a cor do epicarpo (epiderme ou “casca”) e da polpa do fruto. O aparelho utilizado foi o colorímetro, da marca Minolta, modelo CR300 (Figura 3F), com sistema colorimétrico L (indica o brilho ou luminosidade), C (“chroma” que indica a intensidade de cor) e h (“hue angle” que indica a matiz). Os valores expressos não apresentam unidade, entretanto, L varia de 0 (cinza) a 100 (branco), C apresenta somente valor positivo e h possui valor negativo ou positivo.

As análises químicas foram realizadas na Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (FEA/UNICAMP) determinando-se os seguintes parâmetros:

- a) Teor de sólidos solúveis (SS) ou Brix Apresenta uma indicação inicial do teor de açúcares no fruto. Foi medida por meio de leitura direta em refratômetro, sendo que os resultados expressos em °Brix;
- b) Acidez titulável (AT). Foi determinada pelo método potenciométrico até pH 8,2 e os resultados foram expressos em percentual de ácido cítrico;
- c) pH. Foi obtido por peagâmetro da marca Digimed modelo DM-20;
- d) Porcentagem de umidade. Foi determinada pela diferença de peso do fruto fresco com o fruto seco em estufa.

2.2.4 Identificação das espécies de moscas-das-frutas e parasitóides

Ao longo do texto o termo “moscas-das-frutas” está sendo considerado tanto para espécimens de Tephritidae como de Lonchaeidae, cujas larvas são frugívoras.

Os espécimens de Tephritidae foram sexados e identificados. Os exemplares de *Ceratitis capitata* foram descartados após o registro, por ser a única espécie representante do gênero no país (ZUCCHI, 2000b). Os espécimens (fêmeas e machos) de *Anastrepha* foram conservados. A identificação específica de *Anastrepha* foi realizada através das fêmeas, com base na sua terminália, observando-se o acúleo (ZUCCHI, 2000c), com base nas chaves de Steyskal (1977); Stone (1942); Zucchi (2000c). Parte dos lonqueídeos foram identificados pelo Biólogo Msc. Pedro Carlos Strikis (PPG UNICAMP). Os parasitóides braconídeos foram identificados, com base em Canal e Zucchi (2000) e figitídeos foram identificados pelo pesquisador Dr. Jorge Anderson Guimarães (EMBRAPA - CNPAT).

As espécies de *Anastrepha* e parasitóides (braconídeos e figitídeos) foram depositadas no Laboratório de Entomologia Econômica do Centro Experimental Central do Instituto Biológico.

2.2.5 Taxa de infestação de mosca-das-frutas (pupas e adultos)

A taxa de infestação de moscas-das-frutas em cada fruto hospedeiro (goiaba, nêspera e pêssego) refere-se ao número de frutos individualizados com presença de pupas e conseqüentemente adultos emergidos (*Anastrepha* spp. e/ou *C. capitata* e/ou lonqueídeos), ou seja, frutos individualizados com pupas em cada avaliação do processo de

ensacamento/desensacamento ao longo do desenvolvimento dos frutos em cada ensaio (linhagens ou cultivares). Portanto, a taxa de frutos infestados foi resultante do número de frutos ensacados/desensacados (máximo de 30/amostragem), em que houve presença ou ausência de pupas (frutos individualizados) por período avaliado (datas de ensacamento/desensacamento) de cada ensaio (Tabelas 2 a 11).

2.2.6 Flutuação populacional das moscas-das-frutas nos pomares

A flutuação populacional foi utilizada como informação complementar, porém de forma estratégica e de grande importância para a análise dos resultados das infestações dos frutos.

A flutuação populacional dos adultos de moscas-das-frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) foi avaliada nos três pomares (goiaba, nêspera e pêsego) simultaneamente, de 04/01/2002 a 16/01/2004. As moscas foram coletadas em armadilhas plásticas modelo McPhail com o atraente alimentar protéico à base de torula + bórax (“torula yeast borax”) (Figura 3G, H, I). Foram instaladas três armadilhas em cada pomar, uma armadilha na parte central e as demais próximas à periferia do pomar em posições opostas. A torula foi utilizada na concentração de três pastilhas de cinco gramas cada uma, dissolvidas em 400 ml de água (concentração de 3,75%) para cada armadilha. Quinzenalmente o atraente alimentar foi trocado por nova solução e as armadilhas eram lavadas, reabastecidas e reinstaladas.

A inspeção das armadilhas de cada pomar foi realizada semanalmente. Após cada inspeção, seguia-se ao laboratório do próprio PRDTALP/APTA, para a realização da triagem dos insetos capturados. No laboratório, foram separados todos os Tephritidae e Lonchaeidae e posteriormente contados, sendo descartados os demais insetos. Somente os tefritídeos foram sexados. Após as contagens e sexagem das moscas, os resultados obtidos eram devidamente catalogados em uma planilha. Os indivíduos de *Ceratitis capitata*, após o registro, foram descartados por ser a única espécie representante do gênero no país (ZUCCHI, 2000b). Os adultos de *Anastrepha* e Lonchaeidae foram acondicionados em frascos de vidro devidamente etiquetados, contendo álcool 70%, para posterior identificação.

Não foi realizada a identificação das espécies de *Anastrepha*, em razão da enorme quantidade de espécimens coletados (90 mil no total). Para a determinação da flutuação

populacional de *Anastrepha* spp. e *C. capitata*, considerou-se todos os indivíduos capturados por semana independentemente do sexo.

Os espécimens de *Anastrepha* encontram-se depositados no Laboratório de Entomologia Econômica do CECIB para a identificação específica, com o intuito de prosseguir os estudos de flutuação populacional. Os lonqueídeos estão com o Biólogo Msc. Pedro Carlos Strikis (PPG UNICAMP) para identificação.

Para medir os níveis populacionais dos tefritídeos de cada pomar, o número de indivíduos capturados semanalmente foi transformado em número de moscas capturadas/armadilha/dia (MAD). Como os lonqueídeos foram menos numerosos, foram utilizados os próprios valores de contagem (Anexos A a C).

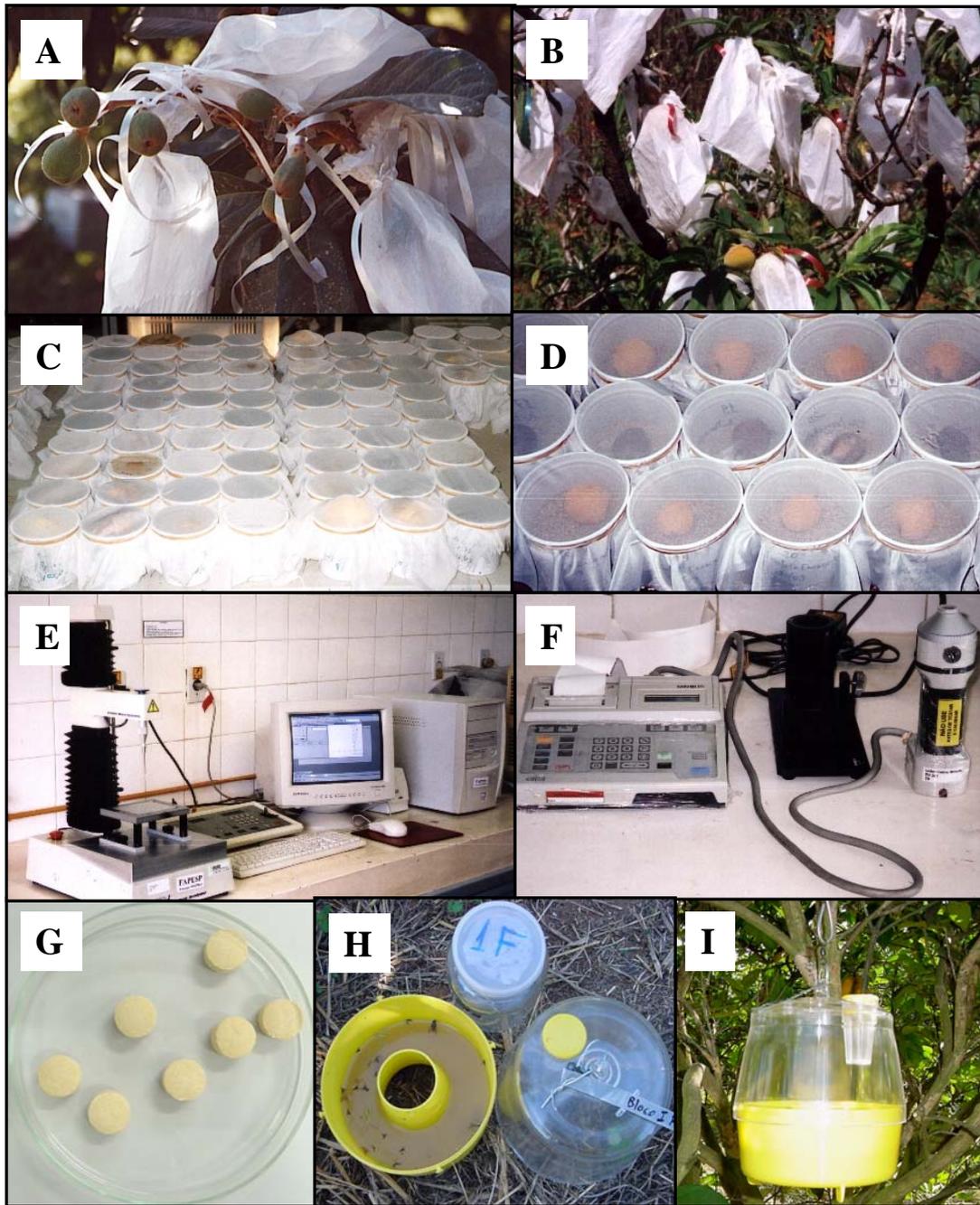


Figura 3 - (A) Nêsperas ensacadas e desensacadas marcadas com fitilhos; (B) pêsegos ensacados marcados com fitilhos; (C) goiabas individualizadas em copos plásticos cobertos com “voil”; (D) nêsperas individualizadas em copos plásticos cobertos com “voil”; (E) texturômetro; (F) colorímetro; (G) torula (atraente alimentar); (H) armadilha plástica modelo McPhail aberta; (I) armadilha plástica modelo McPhail pendurada

2.2.7 Análises estatísticas

2.2.7.1 Relação entre as taxas de infestação dos frutos e flutuação populacional das moscas-das-frutas com os parâmetros físico-químicos dos frutos

Para analisar a correlação das taxas de infestação dos frutos e da flutuação populacional de *Anastrepha* spp., *C. capitata* e lonqueídeos com os parâmetros físico-químicos dos frutos, foi utilizada a Análise da Função de Correlação Cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*). Essa análise mostra o quanto as medidas (anteriores, atuais ou posteriores) dos dados dos parâmetros físico-químicos estão relacionados ou associados com a infestação dos frutos e a flutuação populacional de cada espécie de mosca em cada espécie de fruto hospedeiro. É calculado o *lag* entre as séries, ou seja, quantas quinzenas (goiaba) ou semanas (nêspera ou pêsego) antes ou após as séries estão correlacionadas e verificada a significância de cada *lag* a fim de se afirmar em que momento as séries estão mais correlacionadas. O nível de significância adotado para esse teste estatístico foi de 5% ($p < 0,05$). Para a execução dessa análise foi utilizado o programa estatístico SPSS for Windows, versão 10.0.7 (1999). Devido à grande quantidade de combinações e comparações, não foram apresentados os gráficos das CCF, mas apenas os valores de maior correlação e seus respectivos *lags* (Anexos D a N).

2.2.7.2 Riqueza de espécies de moscas-das-frutas por fruto

Para verificar se o número de espécies de moscas-das-frutas por fruto hospedeiro (goiaba, nêspera e pêsego) se ajustava a uma distribuição de Poisson, foi realizado o cálculo da estatística qui-quadrado (X^2) entre os valores observados e esperados e depois o teste de bondade do ajuste para a distribuição de Poisson (“goodness of fit test”) (Anexo O).

2.3 Resultados e discussão

2.3.1 Composição e variação sazonal das moscas-das-frutas e seus parasitóides em goiaba, nêspera e pêsego

2.3.1.1 Moscas-das-frutas

A composição de moscas-das-frutas em goiaba, nêspera e pêsego em 2002 e 2003, no município de Monte Alegre do Sul, SP, foi composta de representantes de Tephritidae e Lonchaeidae, totalizando 11 espécies e quatro gêneros (Tabela 1).

Na família Tephritidae foram identificadas cinco espécies: *Anastrepha bistrigata* Bezzi, *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. obliqua* (Macquart), *A. sororcula* (Zucchi) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Com exceção de *C. capitata*, os demais tefritídeos ocorreram em goiaba em 2002 e 2003. Na nêspera, nos dois anos de estudos, ocorreram somente *A. fraterculus* e *C. capitata*. No pêsego também houve infestação de *A. fraterculus* e *C. capitata* em 2002, enquanto em 2003, além dessas duas espécies, ocorreu também *A. obliqua* (Tabela 1). *Anastrepha fraterculus* e *C. capitata* são extremamente generalistas quanto à exploração dos hospedeiros e são consideradas as espécies de maior importância econômica no Brasil (ZUCCHI, 2000c).

A goiaba foi o fruto que apresentou a maior diversidade de espécies de tefritídeos, o que reforça ainda mais a sua condição de hospedeiro com maior número de espécies de moscas-das-frutas no Estado de São Paulo e em outras regiões do Brasil (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; SILVA; SILVEIRA NETO; ZUCCHI, 1996; SOUZA FILHO, 1999; VELOSO, 1997). *Anastrepha bistrigata* é uma espécie intimamente associada às mirtáceas do gênero *Psidium*, enquanto *A. sororcula* apesar de generalista, também infesta preferencialmente frutos de Myrtaceae, concordando com os resultados de vários autores (NORRBOM; KIM, 1988; NORRBOM; ZUCCHI, HERNÁNDEZ-ORTIZ, 2000; SELIVON, 2000; ZUCCHI, 2000a).

Da família Lonchaeidae, foram identificadas quatro espécies: *Neosilba certa* (Walker), *N. glaberrima* (Wiedemann), *N. pendula* (Bezzi), *N. zadolicha* McAlpine & Steyskal, além de duas espécies novas em fase de descrição, denominadas até o momento de *Neosilba* sp. 4 e *Neosilba* sp. 10. Somente *N. certa* ocorreu em todos os frutos nos dois anos de estudo, demonstrando ter ampla gama de hospedeiros. *Neosilba* sp. 4 e *Neosilba* sp. 10 ocorreram somente em pêsego e

goiaba, respectivamente. As demais espécies variaram a ocorrência quanto à exploração dos frutos e entre os anos, no entanto, deixaram evidente a sua polifagia (Tabela 1).

Recentemente, Souza et al. (2005) também relataram *N. certa*, *N. glaberrima*, *N. pendula* e *Neosilba* sp. 10 infestando café arábica em Valença, RJ. Portanto, provavelmente essas espécies tenham uma preferência acentuada por esse hospedeiro, pois nos arredores do município de Monte Alegre do Sul, SP, também ocorrem áreas de cultivo de café, o que possibilitaria a sucessão de hospedeiros. Outra constatação, que corrobora com os resultados obtidos, refere-se a *N. certa*, pois Fehn (1981) também obteve essa espécie de pêssego. *Neosilba pendula* é considerada um importante invasor primário de acerola na região de Mossoró, RN, e além desse hospedeiro também foi obtida de mais sete espécies de frutos, entre eles a goiaba (ARAÚJO; ZUCCHI, 2002), o que deixa comprovado sua polifagia. *Neosilba zadolicha* também é polífaga e com grande capacidade de exploração de nichos, onde tem sido observada atacando frutos de *Spondias* sp. (Anacardiaceae), botões florais e frutos de maracujazeiro (AGUIAR-MENEZES; NASCIMENTO; MENEZES, 2004; SANTOS; CARVALHO; MARQUES, 2004; UCHÔA-FERNANDES et al., 2002).

2.3.1.2 Relação moscas-da-frutas e hospedeiros

Devido à proximidade entre os pomares de goiaba, nêspera e pêssego, foi possível pelo processo de ensacamento dos frutos, estabelecer ao longo do tempo, a distribuição das espécies de moscas-das-frutas que emergiram dos respectivos frutos em comum (Figuras 4 e 5). Com relação à nêspera, cabe salientar que essa fruteira apresenta dois períodos de frutificação no ano, entretanto, os estudos de infestação foram realizados na segunda frutificação, ocorrida no segundo semestre de 2002 e 2003. Como evidência da ocorrência de moscas-das-frutas no período de frutificação da nêspera no primeiro semestre de forma indireta, a flutuação desse pomar realizada através de armadilhas demonstrou nitidamente picos da população de *Anastrepha* spp. e Lonchaeidae (Anexo B).

Tanto as populações de *Anastrepha* spp. e de *Anastrepha fraterculus* apresentaram, em março, tendência de elevação populacional basicamente no período de plena frutificação da goiaba e novamente uma tendência de elevação a partir de agosto e mantendo-se até setembro, compreendendo as frutificações da nêspera e pêssego (Figuras 4 e 5). Entretanto, verifica-se que

no primeiro período de frutificação da nêspera de maio a junho (Figura 4 e 5), a flutuação de *Anastrepha* spp. (Anexo B) mostrou declínio da população em junho, porém manteve-se com nível populacional razoável, quando voltou a elevar-se a partir de julho e declinando radicalmente em dezembro. Portanto, esses fatos demonstraram que a disponibilidade hospedeira foi responsável pela manutenção das populações de *Anastrepha* na área dos pomares ao longo do ano. Resultado semelhante foi observado por Aguiar-Menezes; Menezes (1996), que estudaram a flutuação populacional de moscas-das-frutas em relação à disponibilidade hospedeira onde verificaram que *A. fraterculus* apresenta o primeiro pico populacional de março a abril e o segundo a partir de setembro.

A população de *A. obliqua* ocorreu em março por ocasião da frutificação da goiabeira e novamente em setembro proveniente do pêssego da safra de 2003 (Figura 5). Apesar de não ter sido obtida de nêspera nas duas épocas de frutificação do ano, *A. obliqua* já havia sido relatada infestando esse hospedeiro no Estado de São Paulo (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000). Em face dessas considerações, é provável que a disponibilidade hospedeira ocorrida ao longo do ano tenha contribuído para a manutenção dessa população na área dos pomares. *Anastrepha obliqua* apesar de polífaga, apresenta preferência por hospedeiros da família Anacardiaceae (ZUCCHI, 1988; HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1992). Em vista disso, considerando que nos arredores de Monte Alegre do Sul, SP há cultivos de manga (*Mangifera indica*) e plantas espontâneas, provavelmente essa fruteira tenha contribuído na sucessão hospedeira.

Ceratitis capitata originou-se de nêspera e pêssego em agosto e setembro de 2002, onde mostrou uma tendência de elevação da sua população (Figura 4). Os dados da flutuação contribuem com essa evidência, onde os picos populacionais ocorreram em setembro concomitantemente ao período de plena frutificação dessas rosáceas (Anexos B e C). Ainda em relação à flutuação populacional, também observou-se que essa espécie esteve praticamente ausente nos três pomares de janeiro a julho e apresentou apenas um pico populacional em cada ano (Anexos A a C). O conjunto desses fatos revela indícios de que a população de *C. capitata* apresenta uma sazonalidade definida, pois tomando-se como referência o pomar de nêspera, que apresenta duas épocas de frutificação no ano, verificou-se que de maio a julho, correspondentes ao período da primeira frutificação, praticamente os índices de captura foram mínimos (Anexo B). Reforçando essa a proposição, os picos populacionais de *C. capitata* tanto no pomar de nêspera quanto no de pêssego ocorreram em plena frutificação (Anexos B e C), o que demonstra

ter havido a incursão dessa população para esses pomares a exemplo das observações de Israely et al. (1997). Os parâmetros populacionais de *C. capitata* são substancialmente influenciados pelos hospedeiros, os quais funcionam principalmente como substrato de procriação e de refúgio (KATSOYANNOS; KOLOUSSIS; CAREY, 1998). Esses autores também consideraram que a procriação dentro do período de atividade populacional (abundância) parece estar intimamente associada com a maturação sazonal do mais importante hospedeiro na área. A sazonalidade de *C. capitata* também ficou evidente no pomar de goiaba, quando esteve em plena frutificação, final de fevereiro ao final de abril (Anexo A), pois nenhuma mosca foi capturada. No Estado de São Paulo, considerando a preferência hospedeira de *C. capitata* por café e pêssego (SOUZA FILHO, 1999), é possível inferir que a sazonalidade no presente estudo tenha sido proporcionada pelo final da maturação de frutos e colheita de café nos arredores de Monte Alegre do Sul. Além disso, outros estudos de flutuação populacional no Estado têm demonstrado essa tendência (PARRA; ZUCCHI; SILVEIRA NETO, 1982; PUZZI; ORLANDO, 1965; RAGA et al., 1996b; SUPPLY FILHO; SAMPAIO; MYAZAKI, 1978; SUPPLY FILHO et al., 1987). Também é importante salientar que *C. capitata*, mesmo em regiões tropicais, tem ocorrido com maior frequência em espécies frutíferas comerciais introduzidas (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1996; ESKAFI; KOLBE, 1990; MALAVASI; MORGANTE ; ZUCCHI, 1980; SOUZA FILHO, 1999). Quanto à ocorrência de pico populacional no pomar de goiaba no período sem frutos, fase vegetativa e início de florescimento (Anexo A), deixou evidente que a população de *C. capitata* explorou o local para obtenção de alimento e abrigo (HENDRICHS; HENDRICHS, 1990).

Os lonqueídeos, representados principalmente pelas espécies do gênero *Neosilba*, de modo geral estiveram presentes nos pomares ao longo de todo ano, tanto em 2002 quanto em 2003 (Figuras 4 e 5). A flutuação dos adultos de Lonchaeidae nos três pomares também reforça essa afirmativa (Anexos A, B e C). *Neosilba* spp. e *N. certa* ocorreram nos dois anos, explorando os três hospedeiros. *Neosilba pendula*, em 2002, explorou a goiaba e o pêssego, enquanto *N. glaberrima* e *N. zadolicha* em 2003, ocorreram também na goiaba e no pêssego. Para corroborar com a evidência de que os lonqueídeos encontram-se presentes nos pomares ao longo do ano, Strikis e Souza Filho (2004) observaram em um pomar de goiaba comercial em Campinas, SP, o comportamento de cópula de *N. glaberrima* e de *N. zadolicha* em junho, demonstrando a importância dos pomares como sítio de cópula para os lonqueídeos.

2.3.1.3 Parasitóides

Foram coletadas 10 espécies de parasitóides das famílias Braconidae e Figitidae. Os braconídeos pertenciam a cinco espécies: *Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. brasiliensis* (Szépligeti), *Opius bellus* Gahan e *Utetes anastrephae* (Viereck). Ao todo, o maior número de espécies de braconídeos originou-se de larvas de tefritídeos desenvolvidas em pêssego (Tabela 1). Como esperado, *D. areolatus*, *D. brasiliensis* e *U. anastrephae* destacam-se como os principais parasitóides no Estado de São Paulo, por exercer o parasitismo nas larvas de moscas em praticamente todas as plantas hospedeiras conhecidas (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000).

Os figitídeos originaram-se somente de larvas frugívoras oriundas da goiaba, onde ocorreram as seguintes espécies: *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes), *Dicerataspis grenadensis* Ashmead, *Lopheucoila anastrephae* (Rhower), *Leptopilina boulandi* (Barbotin, Carlton & Kelner-Pillaut) e *Trybliographa infuscata* Diaz, Gallardo & Uchôa (Tabela 1). Com exceção de *D. grenadensis* e *L. boulandi*, que são parasitóides de Drosophilidae, os demais figitídeos parasitam larvas de Tephritoidea (GUIMARÃES et al., 2004).

Nos estudos de infestações realizados no campo, as goiabas foram todas coletadas diretamente da árvore e nenhuma no solo, no entanto, alguns frutos as vezes apresentavam-se com rachaduras ou mesmo encontravam-se danificados por outros insetos frugívoros ou mesmo pássaros no final de sua maturação. Levando-se em consideração tal fato, é possível que esses frutos tenham proporcionado um ambiente favorável para a atração de drosofilídeos para sua reprodução, o que justificaria a emergência de *D. grenadensis* e *L. boulandi*. Guimarães e Zucchi (2004) estudaram o comportamento de parasitismo de *D. grenadensis* através de olfatômetro e constataram que esse parasitóide foi mais atraído por voláteis de goiaba podre infestada por larvas de drosofilídeos.

As larvas que se desenvolveram em nêpera não sofreram parasitismo de nenhuma espécie de parasitóide (Tabela 1), embora no Estado de São Paulo tenha sido constatado elevados índices de parasitismo em larvas de moscas-de-moscas nessa fruteira (SOUZA FILHO, 1999; SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000).

Tabela 1 - Variação sazonal na composição das moscas-das-frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) e parasitóides (Braconidae e Figitidae) em goiaba, nêspera e pêsego, em Monte Alegre do Sul, SP, 2002-2003

Moscas-das-frutas	2002			2003		
	fev.-abr.	set.	set.-out.	fev.-abr.	ago.-set.	set.-nov.
	Goiaba	Nêspera	Pêssego	Goiaba	Nêspera	Pêssego
<i>A. bistrigata</i>	✓			✓		
<i>A. fraterculus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>A. obliqua</i>	✓			✓		✓
<i>A. sororcula</i>	✓			✓		
<i>C. capitata</i>		✓	✓		✓	✓
<i>Neosilba</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>N. certa</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>N. glaberrima</i>	✓			✓		✓
<i>N. pendula</i>	✓		✓	✓	✓	✓
<i>N. zadolicha</i>	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Neosilba</i> sp. 4			✓			✓
<i>Neosilba</i> sp. 10	✓					
<i>Lonchaea</i> spp.	✓					✓
Parasitóides	//////////	//////////	//////////	//////////	//////////	//////////
Braconidae						
<i>A. anastrephae</i>				✓		
<i>D. areolatus</i>	✓		✓	✓		✓
<i>D. brasiliensis</i>	✓		✓	✓		✓
<i>Opius bellus</i>			✓			
<i>U. anastrephae</i>			✓			
Figitidae						
<i>A. pelleranoi</i>				✓		
<i>D. grenadensis</i> ¹				✓		
<i>L. anastrephae</i>	✓			✓		
<i>L. bouardi</i> ¹				✓		
<i>T. infuscata</i>				✓		

¹ Parasitóides associados a Drosophilidae

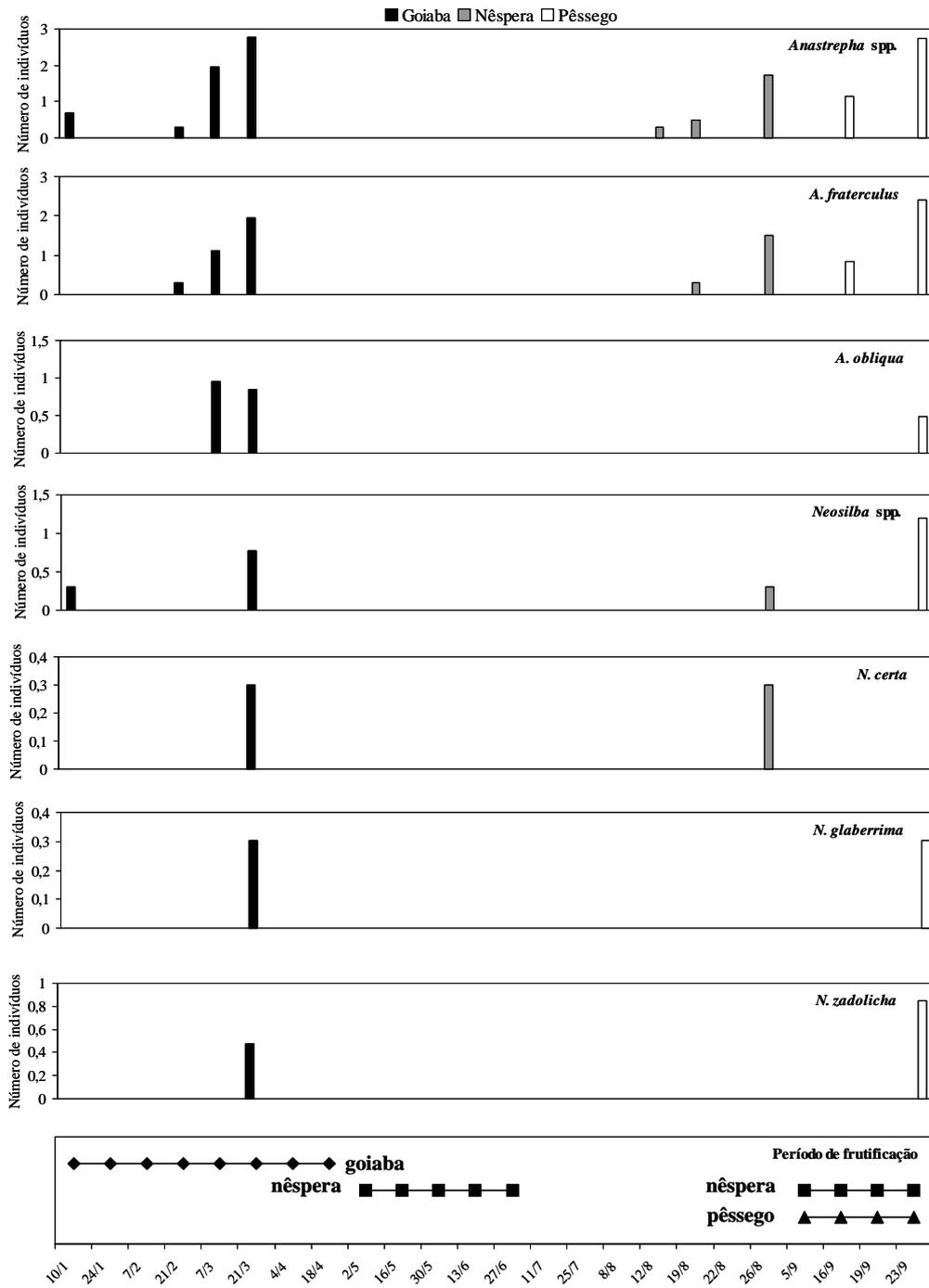


Figura 5 - Sazonalidade das moscas-das-frutas em goiaba, nêspera e pêsego, relacionado ao período de exposição dos frutos até o ensacamento. Monte Alegre do Sul, SP, 2003. O número de indivíduos emergidos foi transformado em Log₁₀ (n+1)

2.3.2 Infestação de moscas-das-frutas relacionada ao crescimento dos frutos

2.3.2.1 Goiabeira (*Psidium guajava* L.)

As taxas de infestação de moscas-das-frutas em frutos de goiabeira de três linhagens (Guanabara, L₇P₂₈ e 252), que passaram pelo processo de ensacamento e desensacamento quinzenal de janeiro a março de 2002 e de dezembro de 2002 a março de 2003, perfazendo duas safras, estão nas Tabelas 2 a 5. Foram obtidos adultos de *Anastrepha* spp. e lonqueídeos nos dois períodos de safra.

Na primeira safra em 2002, o processo de ensacamento e desensacamento dos frutos iniciou-se em 11/01/2002 para as linhagens Guanabara e L₇P₂₈, quando apresentavam diâmetro médio de 2,8 e 2,3 cm, respectivamente. Os frutos que foram ensacados desde o início (11/01/2002) apresentaram infestação de 20% de pupas de moscas-das-frutas em ambas as linhagens, sendo que na linhagem Guanabara apenas emergiu lonqueídeos (10%), enquanto na linhagem L₇P₂₈ emergiram *Anastrepha* spp. (3,3%) e lonqueídeos (16,7%) (Tabelas 2 e 3).

Na segunda safra (2003), iniciou-se o processo de ensacamento e desensacamento dos frutos das linhagens Guanabara e 252 em 27/12/2002, quando apresentavam diâmetro médio de 2,4 e 2,3 cm, respectivamente. Ao contrário do que ocorreu na safra de 2002, os frutos que permaneceram ensacados desde o início (27/12/2003) não apresentaram infestação, a qual ocorreu a partir do segundo ensacamento (Tabelas 4 e 5).

Em 2002 e 2003, o processo de ensacamento apresentou uma tendência de aumento gradativo da taxa de infestação dos frutos principalmente com relação às pupas e adultos de *Anastrepha* spp., enquanto os lonqueídeos apresentaram uma taxa decrescente somente na primeira safra. Porém, pelo processo de desensacamento, as taxas de infestações foram praticamente uniformes com relação às pupas e adultos de *Anastrepha* spp. ao longo do processo, enquanto os lonqueídeos mostraram uma tendência decrescente (Tabelas 2 a 5).

Com o ensacamento, ficou demonstrado que os adultos de *Anastrepha* spp. e lonqueídeos podem iniciar as posturas em frutos pequenos a partir de 2 cm de diâmetro, no entanto, a taxa de pupas e adultos emergidos foi aumentando à medida que houve crescimento dos frutos, indicando que as condições foram tornando-se cada vez mais favoráveis. Considerando que esses frutos apresentavam-se com cerca de 70 dias de idade quando deu início o processo de ensacamento e

desensacamento [florescimento a partir de outubro (Anexo A)], os resultados obtidos foram semelhantes aos de Diaz F. e Vásquez R. (1993), que constataram que os adultos de *Anastrepha* spp. iniciaram a oviposição em goiaba com idade a partir de nove semanas. Saravia e Freidberg (1989), ao estudarem o comportamento de oviposição de *Anastrepha striata* em goiaba, verificaram que a mosca prefere fazer a oviposição em frutos entre 3 a 4 cm de diâmetro e dificilmente escolhem frutos menores, o que também é demonstrado pela tendência dos resultados aqui apresentados.

A ausência de *C. capitata* nos frutos pode ser explicada principalmente devido à flutuação populacional realizada através das armadilhas McPhail no pomar de goiaba de janeiro de 2002 a janeiro de 2004, onde de janeiro a junho, não foi capturado nenhum espécime. As populações de *Anastrepha* spp. e lonqueídeos ocorreram constantemente no pomar apresentando picos populacionais no período de plena frutificação (Anexo A).

A goiabeira tem como principal praga em nível mundial, as moscas-das-frutas, representada principalmente pelos tefritídeos (GOULD; RAGA, 2002). Por esse fato, no Brasil em algumas regiões, os produtores adotam o ensacamento como medida de controle. No Estado de São Paulo, os produtores de goiaba de mesa aplicam o ensacamento dos frutos quando alcançam cerca de 2 a 3 cm de diâmetro (SOUZA FILHO; COSTA, 2003). Além de controlar a incidência de pragas, o ensacamento proporciona um melhor aspecto dos frutos em termos de maturação e coloração, além de diminuir o uso de agroquímicos (COSTA; COSTA, 2003).

Tabela 2 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de goiaba linhagem Guanabara (safra 2002) em relação ao período de ensacamento e desensacamento quinzenal. Monte Alegre do Sul, SP, 2002

Tratamentos	Quinzenas de ensacamento e desensacamento dos frutos ¹						% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos		
	0	1	2	3	4	5	Pupas	A. spp. ²	Lonchaeidae
Ensacamento									
11/01/2002 (0)	X	X	X	X	X	X	20	0	10
25/01/2002 (1)		X	X	X	X	X	0	0	0
08/02/2002 (2)			X	X	X	X	15	0	5
22/02/2002 (3)				X	X	X	22,7	9,1	0
08/03/2002 (4)					X	X	43,7	31,2	6,2
22/03/2002 (5)						X	100	96,7	13,3
Desensacamento									
Livre							86,7	53,3	66,7
25/01/2002 (1)	X						95	85	50
08/02/2002 (2)	X	X					92,8	85,7	57,1
22/02/2002 (3)	X	X	X				96	84	44
08/03/2002 (4)	X	X	X	X			92,8	89,3	14,3
22/03/2002 (5)	X	X	X	X	X		100	87,5	29,2

¹ X = frutos ensacados

² A. spp. = *Anastrepha* spp.

Tabela 3 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de goiaba linhagem L₇P₂₈ (safra 2002) em relação ao período de ensacamento e desensacamento quinzenal. Monte Alegre do Sul, SP, 2002

Tratamentos	Quinzenas de ensacamento e desensacamento dos frutos ¹						% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos		
	0	1	2	3	4	5	Pupas	A. spp. ²	Lonchaeidae
Ensacamento									
11/01/2002 (0)	X	X	X	X	X	X	20	3,3	16,7
25/01/2002 (1)		X	X	X	X	X	20	0	4
08/02/2002 (2)			X	X	X	X	23,1	0	3,8
22/02/2002 (3)				X	X	X	17,4	0	4,3
08/03/2002 (4)					X	X	20,7	6,9	0
22/03/2002 (5)						X	93,1	89,6	6,9
Desensacamento									
Livre							83,3	50	63,3
25/01/2002 (1)	X						100	83,3	58,3
08/02/2002 (2)	X	X					100	86,7	40
22/02/2002 (3)	X	X	X				93,7	81,2	37,5
08/03/2002 (4)	X	X	X	X			96	96	16
22/03/2002 (5)	X	X	X	X	X		100	100	9,5

¹ X = frutos ensacados

² A. spp. = *Anastrepha* spp.

Tabela 4 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de goiaba linhagem Guanabara (safra 2003) em relação ao período de ensacamento e desensacamento quinzenal. Monte Alegre do Sul, SP, 2003

Tratamentos	Quinzenas de ensacamento e desensacamento dos frutos ¹						% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos		
	0	1	2	3	4	5	Pupas	A. spp. ²	Lonchaeidae
Ensacamento									
27/12/2002 (0)	X	X	X	X	X	X	0	0	0
10/01/2003 (1)		X	X	X	X	X	5,3	0	0
24/01/2003 (2)			X	X	X	X	4,2	0	0
07/02/2003 (3)				X	X	X	7,4	3,7	3,7
21/02/2003 (4)					X	X	39,3	25	3,6
07/03/2003 (5)						X	79,3	75,9	0
Desensacamento									
Livre							100	90,6	37,5
10/01/2003 (1)	X						100	90,9	9,1
24/01/2003 (2)	X	X					100	71,4	14,3
07/02/2003 (3)	X	X	X				100	84,6	0
21/02/2003 (4)	X	X	X	X			100	100	6,7
07/03/2003 (5)	X	X	X	X	X		100	96,4	7,1

¹ X = frutos ensacados

² A. spp. = *Anastrepha* spp.

Tabela 5 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de goiaba linhagem 252 (safra 2003) em relação ao período de ensacamento e desensacamento quinzenal. Monte Alegre do Sul, SP 2003

Tratamentos	Quinzenas de ensacamento e desensacamento dos frutos ¹							% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos		
	0	1	2	3	4	5	6	Pupas	A. spp. ²	Lonchaeidae
Ensacamento										
27/12/2002 (0)	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0
10/01/2003 (1)		X	X	X	X	X	X	13,6	4,5	4,5
24/01/2003 (2)			X	X	X	X	X	3,8	0	0
07/02/2003 (3)				X	X	X	X	0	0	0
21/02/2003 (4)					X	X	X	3,4	3,4	0
07/03/2003 (5)						X	X	79,3	75,9	0
21/03/2003 (6)							X	100	100	6,9
Desensacamento										
Livre								96,9	90,6	18,7
10/01/2003 (1)	X							88,2	70,6	29,4
24/01/2003 (2)	X	X						100	100	5,6
07/02/2003 (3)	X	X	X					95	85	0
21/02/2003 (4)	X	X	X	X				94,1	94,1	23,5
07/03/2003 (5)	X	X	X	X	X			95,4	86,4	9,1
21/03/2003 (6)	X	x	X	X	X	X		100	100	0

¹ X = frutos ensacados

² A. spp. = *Anastrepha* spp.

2.3.2.2 Nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

As taxas de infestação de moscas-das-frutas em frutos de duas cultivares de nespereira (Precoce Campinas e Precoce 264-54), que passaram pelo processo de ensacamento e desensacamento semanal de julho a setembro de 2002 e de julho a agosto de 2003, encontram-se nas Tabelas 6 a 8. Foram obtidos adultos de *Anastrepha* spp., *C. capitata* e lonqueídeos nos dois anos de produção.

O estudo da infestação em 2002 iniciou-se com o processo de ensacamento e desensacamento dos frutos em 29/07/2002, quando apresentavam diâmetro médio de 1,2 e 1,1 cm para as cultivares Precoce Campinas e Precoce 264-54, respectivamente. Os frutos da cultivar Precoce 264-54, que permaneceram ensacados durante todo o período do ensaio até o seu amadurecimento, não apresentaram infestação, enquanto os da cultivar Precoce Campinas apresentaram uma taxa de 10% de pupas, sendo que emergiram apenas lonqueídeos (3,3%) (Tabelas 6 e 7).

No segundo ano de estudo da infestação (2003), o processo de ensacamento e desensacamento dos frutos iniciou-se em 29/07/2003, apenas com a cultivar Precoce Campinas. Naquele momento, os frutos tinham diâmetro médio de 2,1 cm. Os frutos que permaneceram ensacados durante todo o experimento não apresentaram infestação (Tabela 8).

A infestação dos frutos submetidos ao ensacamento mostrou a presença de *C. capitata* apenas na cultivar Precoce Campinas em 2002, enquanto na mesma cultivar em 2003 e na cultivar Precoce 264-54 em 2002, não houve emergência de nenhum espécime. Pelo processo de desensacamento, *C. capitata* esteve presente infestando todas as cultivares em todos os anos. De modo geral, os frutos tanto por um processo quanto pelo outro apresentaram as maiores taxas de infestações devido a *Anastrepha* spp. (Tabelas 6 a 8). A flutuação populacional de moscas-das-frutas no pomar de nêspera colabora para justificar a maior exploração dos frutos por *Anastrepha* spp., pois os seus índices de captura foram bem superiores em relação aos de *C. capitata* e dos lonqueídeos; os seus picos populacionais ocorreram também em plena frutificação das nespereiras e apresentou constância de captura ao longo do ano (Anexo B).

Também do mesmo modo que ocorreu no pomar de goiaba, o processo de ensacamento evidenciou uma tendência de aumento gradativo da taxa de infestação dos frutos principalmente devido às pupas e adultos de *Anastrepha* spp. No processo de desensacamento, as taxas de

infestações foram praticamente uniformes tanto para as pupas quanto para *Anastrepha* spp., enquanto *C. capitata* e os lonqueídeos não mostraram um padrão bem definido de infestação (Tabelas 6 a 8).

Ojima et al. (1976b, 1999) verificaram que a incidência de moscas-das-frutas nas nêspas é sempre elevada e que o seu ataque tem início cerca de 30 dias após o fim do florescimento, quando os frutos estão com cerca de 2 a 2,4 cm de diâmetro. Entretanto, em 2002, os frutos ensacados da cultivar Precoce Campinas, com diâmetro de 1,2 cm no início do ensaio, foram infestados (Tabela 6). Não houve infestações na Precoce 264-54 (Tabela 7). Nesse ano, o pomar de nêspas apresentou o mais elevado pico populacional de moscas-das-frutas (Anexo B), o que provavelmente teria contribuído para uma possível ocorrência de infestação precoce da nêspas, levando-se em consideração a diferença entre as cultivares.

Porém em 2003, os frutos ensacados da cultivar Precoce Campinas, com diâmetro médio de 2,1 cm no início do ensaio, não foram infestados. Nesse ano, o pico populacional de moscas-das-frutas foi inferior ao de 2002 e ocorreu apenas em setembro. Assim, os frutos que foram ensacados no início (29/07/2003 - Tabela 8) escaparam (assincronia) do ataque devido à baixa incidência de mosca nesse período, que ainda estava em ascensão (Anexo B).

Os dados obtidos mostraram taxas ascendentes de frutos infestados à medida que cresciam pelo processo de ensacamento, tal como foi observado por Ojima et al. (1976b), onde os índices de infestação cresceram sucessiva e significativamente à medida em que se atrasava a época de ensacamento.

A nespereira é uma planta bastante rústica que apesar de apresentar várias pragas, poucas lhe causam prejuízos graves, com exceção principalmente das moscas-das-frutas que provocam sérios estragos nos frutos (OJIMA et al., 1999). Atualmente em face da grande preocupação com o meio ambiente e do mercado consumidor que exige frutas de alta qualidade e de boa aparência, os resultados indicaram que a prática do ensacamento substituiu satisfatoriamente a aplicação de inseticidas no pomar, vindo a colaborar com o estudo realizado por Ojima et al. (1976a).

Tabela 6 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de nêspera cultivar Precoce Campinas (safra 2002) em relação ao período de ensacamento e desensacamento semanal. Monte Alegre do Sul, SP, 2002

Tratamentos	Semanas de ensacamento e desensacamento dos frutos ¹							% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos			
	0	1	2	3	4	5	6	Pupas	C.c. ²	A. spp. ³	Lonch. ⁴
Ensacamento											
29/07/2002 (0)	X	X	X	X	X	X	X	10	0	0	3,3
05/08/2002 (1)		X	X	X	X	X	X	21,9	6,2	0	0
12/08/2002 (2)			X	X	X	X	X	19,3	3,2	0	0
19/08/2002 (3)				X	X	X	X	26,7	3,3	13,3	0
26/08/2002 (4)					X	X	X	89,6	6,9	24,1	3,4
02/09/2002 (5)						X	X	86,7	0	6,7	0
09/09/2002 (6)							X	96,7	0	46,7	6,7
Desensacamento											
Livre								100	6,4	3,2	0
05/08/2002 (1)	X							92,6	29,6	18,5	0
12/08/2002 (2)	X	X						86,7	3,4	13,8	0
19/08/2002 (3)	X	X	X					100	6,7	26,7	10
26/08/2002 (4)	X	X	X	X				88	12	24	4
02/09/2002 (5)	X	X	X	X	X			95,6	8,7	17,4	8,7
09/09/2002 (6)	X	X	X	X	X	X		85	10	10	10

¹ X = frutos ensacados

² C.c. = *Ceratitis capitata*

³ A. spp. = *Anastrepha* spp.

⁴ Lonch. = Lonchaeidae

Tabela 7 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de nêspera cultivar Precoce 264-54 (safra 2002) em relação ao período de ensacamento e desensacamento semanal. Monte Alegre do Sul, SP, 2002

Tratamentos	Semanas de ensacamento e desensacamento dos frutos ¹							% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos			
	0	1	2	3	4	5	6	Pupas	C.c. ²	A. spp. ³	Lonch. ⁴
Ensacamento											
29/07/2002 (0)	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0
05/08/2002 (1)		X	X	X	X	X	X	0	0	0	0
12/08/2002 (2)			X	X	X	X	X	13,8	0	3,4	0
19/08/2002 (3)				X	X	X	X	25	0	3,6	0
26/08/2002 (4)					X	X	X	79,3	0	10,3	0
02/09/2002 (5)						X	X	96,7	0	16,7	0
09/09/2002 (6)							X	86,7	0	0	3,3
Desensacamento											
Livre								83,7	0	0	3,2
05/08/2002 (1)	X							92,3	7,7	0	0
12/08/2002 (2)	X	X						89,6	6,9	10,3	3,4
19/08/2002 (3)	X	X	X					100	0	14,3	0
26/08/2002 (4)	X	X	X	X				93,1	0	10,3	3,4
02/09/2002 (5)	X	X	X	X	X			96,8	3,2	9,7	0
09/09/2002 (6)	X	X	X	X	X	X		92,6	3,7	3,7	3,7

¹ X = frutos ensacados

² C.c. = *Ceratitis capitata*

³ A. spp. = *Anastrepha* spp.

⁴ Lonch. = Lonchaeidae

Tabela 8 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de nêspira cultivar Precoce Campinas (safra 2003) em relação ao período de ensacamento e desensacamento semanal. Monte Alegre do Sul, SP, 2003

Tratamentos	Semanas de ensacamento e desensacamento dos frutos ¹					% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos			
	0	1	2	3	4	Pupas	<i>C.c.</i> ²	<i>A. spp.</i> ³	Lonch. ⁴
Ensacamento									
29/07/2003 (0)	X	X	X	X	X	0	0	0	0
05/08/2003 (1)		X	X	X	X	3,6	0	0	0
12/08/2003 (2)			X	X	X	3,3	0	3,3	0
19/08/2003 (3)				X	X	6,7	0	6,7	0
26/08/2003 (4)					X	66,7	0	66,7	6,7
Desensacamento									
Livre						90,3	9,7	64,5	16,1
05/08/2003 (1)	X					93,5	9,7	58,1	22,6
12/08/2003 (2)	X	X				82,6	4,3	65,2	8,7
19/08/2003 (3)	X	X	X			76,7	6,7	46,7	13,3
26/08/2003 (4)	X	X	X	X		58,6	34,5	24,1	0

¹ X = frutos ensacados

² *C.c.* = *Ceratitis capitata*

³ *A. spp.* = *Anastrepha spp.*

⁴ Lonch. = Lonchaeidae

2.3.2.3 Pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)

As taxas de infestação de moscas-das-frutas em frutos de três cultivares de pessegueiro (Aurora 2, Dourado 1 e Régis), que passaram pelo processo de ensacamento semanal de agosto a setembro de 2002 e de 2003, encontram-se nas Tabelas 9 a 11. Foram obtidos adultos de *Anastrepha* spp., *C. capitata* e lonqueídeos nos dois anos de produção.

Os estudos de infestação foram iniciados quando os frutos tinham diâmetros médios de 2, 2,1 e 1,9 cm para as cultivares Aurora 2, Dourado 1 e Régis, respectivamente. Ficou demonstrado que esse tamanho já apresenta suscetibilidade ao ataque das moscas-das-frutas, pois todas as cultivares sofreram ataque naqueles frutos, que foram mantidos ensacados durante todo o período de cada estudo de infestação, onde verificou-se principalmente a presença de pupas, sendo que somente na cultivar Régis ocorreu a emergência de *C. capitata* (Tabelas 9 a 11).

Houve praticamente um crescimento sucessivo das taxas de infestações em relação ao período de ensacamento, sendo que as mais elevadas ocorreram de forma abrupta nos frutos que receberam o último ensacamento, ou seja, principalmente naqueles que já se encontravam quase maduros. Entre os tefritóideos emergidos, as populações de *Anastrepha* spp. e *C. capitata* foram mais expressivas (Tabelas 9 a 11).

Fato interessante foi mostrado pela flutuação populacional de moscas-das-frutas no pomar de pêssego, onde a população de *C. capitata* foi terminantemente superior à população de *Anastrepha* spp. e os picos populacionais destas moscas foram concomitantes à frutificação (Anexo C). Já as taxas de infestações revelaram o contrário, evidenciando que *Anastrepha* spp. foi superior a *C. capitata* em relação aos adultos emergidos, com exceção da cultivar Dourado 1, mas mesmo assim a população de *Anastrepha* spp. mostrou-se dominante na exploração dos recursos em relação ao tempo, onde apenas em 19/08/2002 não ocorreu a sua emergência (Tabelas 9 a 11).

As moscas-das-frutas começam a atacar a cultura do pêssego somente quando os frutos estão no início do estágio de inchamento que se caracteriza pelo começo do amolecimento, que ocorre em torno de 20 a 25 dias antes do início da maturação (SALLES, 1998). O mesmo fato também foi caracterizado por Leyva; Browning e Gilstrap (1991), que verificaram que o pêssego passou a ser muito suscetível ao ataque das moscas após o final do endurecimento do caroço até o final do estágio de inchamento. No entanto, os resultados apresentados para todas as cultivares

mostraram que os frutos já haviam sofrido o ataque das moscas desde o início do ensacamento, ou seja, a mais de 30 dias antes do início da maturação (Tabelas 9 a 11). Salles e Kovaleski (1990) admitem que a composição de cultivares no pomar tem influência na época de início das populações de moscas e na manutenção e aumento das populações que se seguem. Também em cinco cultivares de ameixa (*Prunus salicina*), os frutos são atacados nos primeiros estádios de desenvolvimento, quando têm cerca de 2 a 3 cm de diâmetro (SALLES, 1999).

A possível explicação para a superioridade de *Anastrepha* spp. na infestação dos frutos, talvez seja devido à competição interespecífica, onde possivelmente os indivíduos de *Anastrepha* spp. atacam os indivíduos de *C. capitata* quando se encontram na superfície do fruto. Camargo, Odell e Jirón (1996), em estudo de interação interespecífica, verificaram que *Anastrepha obliqua* deslocou *C. capitata* dos frutos de manga na maioria dos encontros ocorridos entre essas espécies (60,4 %), atribuindo essa dominância competitiva ao tamanho dos indivíduos de *A. obliqua*, que são três vezes maiores do que os de *C. capitata*. Entretanto, a hipótese de que tenha havido competição interespecífica talvez ainda seja prematura. Segundo Harris e Lee (1987), é necessária a realização de estudos demográficos da interação de *C. capitata* e as espécies polífagas de *Anastrepha* na preferência de frutos hospedeiros, para caracterizar plenamente a natureza da relação entre essas espécies.

Tabela 9 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de pêsego cultivar Aurora 2 (safra 2002) em relação ao período de ensacamento semanal. Monte Alegre do Sul, SP, 2002

Tratamentos	Semanas de ensacamento dos frutos ¹								% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos				
	Ensacamento	0	1	2	3	4	5	6	7	Pupas	<i>C.c.</i> ²	<i>A. spp.</i> ³	Lonch. ⁴
Livre										100	70,8	100	45,8
19/08/2002 (1)		X	X	X	X	X	X	X	X	25,9	0	0	0
26/08/2002 (2)			X	X	X	X	X	X	X	27,3	4,5	0	4,5
02/09/2002 (3)				X	X	X	X	X	X	16,7	0	4,2	4,2
09/09/2002 (4)					X	X	X	X	X	27,3	0	0	0
16/09/2002 (5)						X	X	X	X	15,4	3,8	7,7	3,8
23/09/2002 (6)							X	X	X	72,2	33,3	66,7	16,7
30/09/2002 (7)								X	X	94,7	36,8	57,9	15,8

¹ X = frutos ensacados

² *C.c.* = *Ceratitis capitata*

³ *A. spp.* = *Anastrepha spp.*

⁴ Lonch. = Lonchaeidae

Tabela 10 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de pêsego cultivar Dourado 1 (safra 2002) em relação ao período de ensacamento semanal. Monte Alegre do Sul, SP, 2002

Tratamentos	Semanas de ensacamento							% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos				
	dos frutos ¹							Pupas	<i>C.c.</i> ²	<i>A. spp.</i> ³	Lonch. ⁴	
Ensacamento	0	1	2	3	4	5	6	7				
Livre									83,3	75	50	33,3
19/08/2002 (1)		X	X	X	X	X	X	X	10,5	0	0	0
26/08/2002 (2)			X	X	X	X	X	X	32	0	16	4
02/09/2002 (3)				X	X	X	X	X	42,8	7,1	25	7,1
09/09/2002 (4)					X	X	X	X	48,3	13,8	27,6	6,9
16/09/2002 (5)						X	X	X	21	0	10,5	0
23/09/2002 (6)								X	35,3	35,3	35,3	11,8
30/09/2002 (7)								X	84,6	61,5	53,8	7,7

¹ X = frutos ensacados

² *C.c.* = *Ceratitis capitata*

³ *A. spp.* = *Anastrepha* spp.

⁴ Lonch. = Lonchaeidae

Tabela 11 - Taxa de pupas e adultos emergidos de moscas-das-frutas ao longo do crescimento dos frutos de pêsego cultivar Régis (safra 2003) em relação ao período de ensacamento semanal. Monte Alegre do Sul, SP, 2003

Tratamentos	Semanas de ensacamento dos frutos ¹							% de frutos infestados c/ pupas e adultos emergidos					
	Ensacamento	0	1	2	3	4	5	6	7	Pupas	<i>C.c.</i> ²	<i>A. spp.</i> ³	Lonch. ⁴
Livre										96,7	26,7	83,3	30
12/08/2003 (1)		X	X	X	X	X	X	X	X	4	4	0	0
19/08/2003 (2)			X	X	X	X	X	X	X	7,1	0	0	0
26/08/2003 (3)				X	X	X	X	X	X	3,8	0	0	0
02/09/2003 (4)					X	X	X	X	X	3,8	0	0	0
09/09/2003 (5)						X	X	X	X	8,3	0	0	0
16/09/2003 (6)								X	X	29,6	7,4	14,8	3,7
23/09/2003 (7)									X	96,7	50	86,7	46,7

¹ X = frutos ensacados

² *C.c.* = *Ceratitis capitata*

³ *A. spp.* = *Anastrepha spp.*

⁴ Lonch. = Lonchaeidae

2.3.3 Relação entre a infestação das moscas-das-frutas e as características físico-químicas do fruto ao longo do seu desenvolvimento

2.3.3.1 Goiaba (*Psidium guajava* L.)

Os frutos das linhagens de goiaba apresentaram algumas diferenças quanto ao formato e tamanho, no entanto, a análise das suas propriedades físico-químicas apresentaram resultados satisfatórios dentro dos padrões esperados de crescimento e maturação (MERCADO-SILVA; BENITO-BAUTISTA; GARCÍA-VELASCO, 1998; SRIVASTAVA; NARASIMHAN, 1967; YUSOF; MOHAMED, 1987) (Figuras 6 a 9).

A taxa de adultos de *Anastrepha* spp. ao longo do desenvolvimento dos frutos foi concomitante com a sua flutuação populacional em todas as linhagens de goiaba em 2002 e 2003, apresentando ordem crescente em ambos parâmetros, sendo que mesmo ocorreu com a taxa de pupas (Figuras 6 a 9). A taxa de adultos de lonqueídeos emergidos foi um tanto variável e a sua flutuação populacional mostrou uma tendência de decréscimo (Figuras 6 a 9).

Em cada linhagem as primeiras taxas de emergência de *Anastrepha* spp. praticamente ocorreram quando a polpa dos frutos apresentaram firmeza em torno de 15 kgf ou menos e a partir dessas taxas iniciais apresentaram um aumento abrupto em todas linhagens. O aumento da taxa de *Anastrepha* spp. foi concomitante com o declínio continuado da firmeza da polpa e com o aumento do tamanho (comprimento e largura), do brix e da porcentagem de umidade dos frutos (Figuras 6 a 9).

O pH e a acidez, conforme já era esperado, apresentaram uma relação inversa, onde observa-se que a acidez praticamente apresentou um declínio no final do desenvolvimento do fruto caracterizando a fase de amadurecimento do mesmo (CHITARRA; CHITARRA, 1990), no entanto, esses parâmetros não mostraram uma relação direta com as taxas de *Anastrepha* spp., por apresentarem variações nas suas tendências (Figuras 6 a 9).

Quanto à cor dos frutos, avaliada somente em 2003 para as linhagens Guanabara e 252, os resultados apresentados no sistema L, C e h, de forma traduzida, passaram do verde intenso quando pequenos para amarelo brilhante nos frutos amadurecidos (epicarpo) para ambas linhagens, enquanto a polpa passou da cor branca (frutos pequenos) para a vermelha e branca (frutos amadurecidos) para as linhagens Guanabara e 252, respectivamente (Figuras 8 e 9). As

taxas de emergência e flutuação dos adultos de *Anastrepha* spp. elevaram-se rapidamente a partir do momento que o epicarpo dos frutos das duas linhagens iniciaram a transição da cor verde para a amarela, enquanto a população de lonqueídeos não mostrou nenhuma tendência.

Com relação à flutuação populacional, os adultos de *Anastrepha* spp. e de lonqueídeos mesmo em taxas baixíssimas, foram capturados constantemente no pomar em janeiro de 2002 e de 2003 (Anexo A). Esse fato mostra evidências de que essas populações mesmo em baixa densidade foram capazes de ovipositar em um grande número de frutos em fase de desenvolvimento (pré-maturação) e ainda obtiverem sucesso. Os índices de captura iniciais (MAD) ocorreram com um pouco de antecedência às taxas iniciais de pupas e de emergência dos adultos de *Anastrepha* spp. e lonqueídeos (Figuras 6 a 9).

Através da análise de correlação cruzada, procurou-se relacionar os parâmetros físico-químicos de todas as linhagens com as suas respectivas infestações (taxa de pupas, taxas de *Anastrepha* spp. e Lonchaeidae) e flutuação populacional de ambas populações. No entanto, no conjunto dos resultados obtidos dentro dessa grande quantidade de combinações e comparações, as características físicas dos frutos referentes ao tamanho (tanto o comprimento quanto o diâmetro) e a firmeza apresentaram os maiores valores de correlação para a maioria das linhagens (Anexos D a G). Quanto a cor, foi interessante que apenas a linhagem 252 apresentou correlação significativa em relação ao epicarpo para taxas de emergência ($r_C = 0,89$; $r_h = -0,99$) e de flutuação populacional ($r_L = 0,86$; $r_C = 0,80$; $r_h = -0,94$) de *Anastrepha* spp. e taxa de pupas ($r_L = 0,88$; $r_C = 0,92$; $r_h = -0,99$) (Anexo G). As demais correlações apresentaram resultados esparsos entre as linhagens, deixando em dúvida se esse parâmetro poderia de fato influenciar ou não a infestação dos frutos. Contudo, esses dados indicam que o tamanho e o grau de firmeza são os mais confiáveis parâmetros para o prognóstico da suscetibilidade goiaba.

A firmeza dos frutos pode ser o primeiro indicador da qualidade do hospedeiro por causa da íntima associação entre a firmeza e o grau de maturação do fruto conforme Messina e Jones (1990), que também observaram esse fato ao estudarem a relação entre a fenologia de frutos hospedeiros e a infestação de *Rhagoletis pomonella*.

A hipótese de que as moscas em baixa população teria sido capaz de explorar e ovipositar uma grande quantidade de frutos em fase pré-maturação (frutos inadequados), talvez possa estar relacionado a algum mecanismo compensatório adaptativo. Por exemplo, foi observado em fêmeas de *Anastrepha ludens*, cuja quantidade de ovos a serem postos é regulada em função do

grau de firmeza da epiderme do fruto, tem um efeito significativo na sobrevivência da sua prole, ou seja, no caso de frutos inadequados (não maduros) a mosca deposita uma grande quantidade de ovos para compensar a alta mortalidade devido a inadequação do fruto e também diminui a taxa de parasitismo e predação de suas larvas que geralmente é mais intensa no final da frutificação, sendo que nessas condições as larvas sobreviventes já saíram dos frutos (DÍAZ-FLEISCHER; ALUJA, 2003). Portanto, os resultados revelaram um indicativo desse processo adaptativo, sendo necessário estudos mais direcionados e refinados sobre o grau de influência da firmeza em relação à infestação das moscas-das-frutas para elucidar essa hipótese.

O tamanho do fruto também é um importante fator que determina a quantidade de ovos a serem postos pelas moscas-das-frutas de regiões tropicais (McDONALD; McINNIS, 1985; BERRIGAN et al., 1988). Os resultados indicaram essa tendência, onde as maiores taxas de pupas e de *Anastrepha* spp., principalmente, apresentaram correlações positivas com os maiores comprimentos e diâmetros ao longo do desenvolvimento do fruto (Anexos D a G). Freeman e Carey (1990), ao investigarem a interação do estímulo hospedeiro na resposta de oviposição de *C. capitata*, concluíram que as fêmeas preferem ovipositar em frutos grandes, independente de outras características (forma, cor, odor) pela possibilidade de colocar maior número de ovos e conseqüentemente suportar mais larvas, o que deixa caracterizado uma adaptação das fêmeas em maximizar o seu empenho reprodutivo.

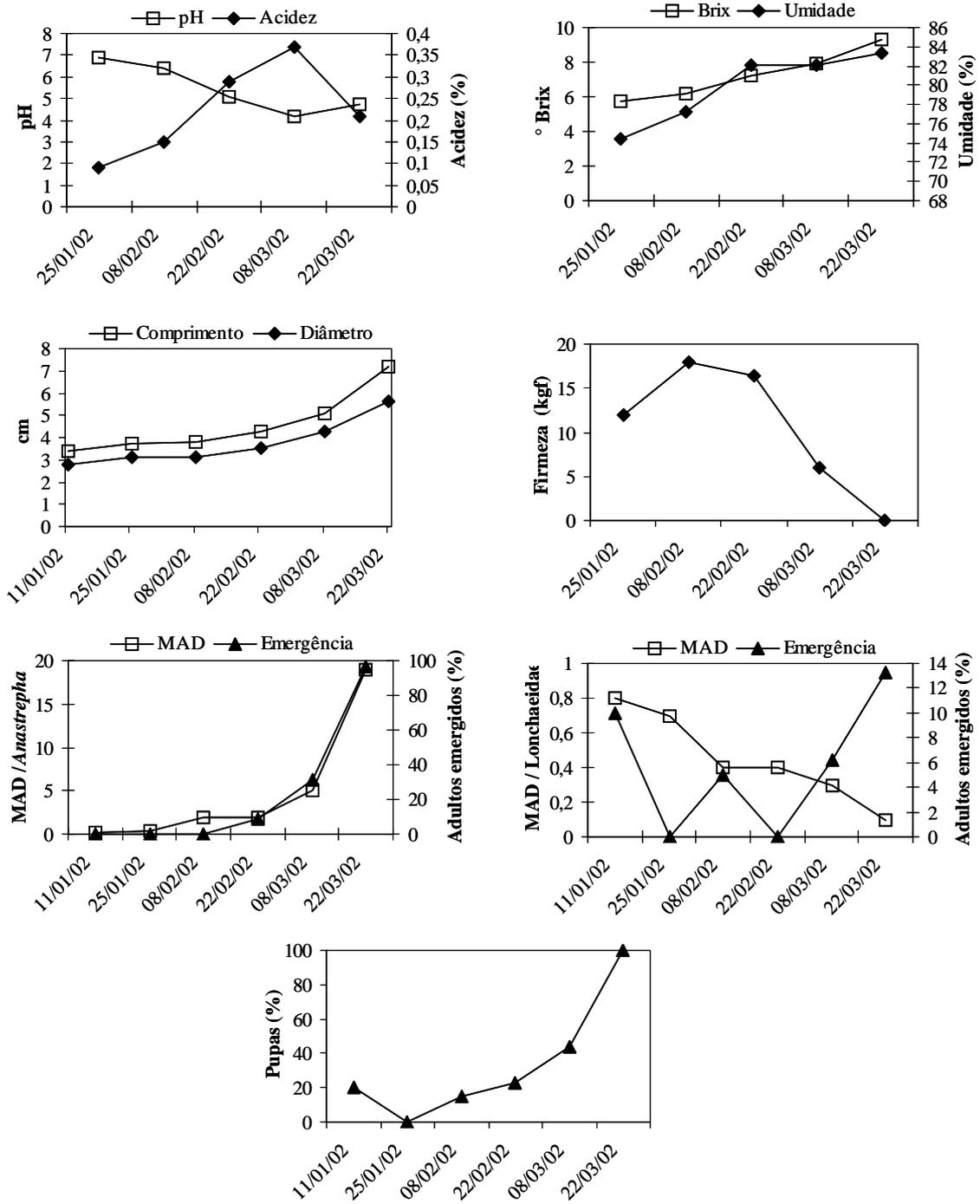


Figura 6 - Flutuação populacional (MAD), % de emergência de adultos e % de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de goiabas da linhagem Guanabara (safra 2002) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza e brix) e químicas (pH, acidez e umidade)

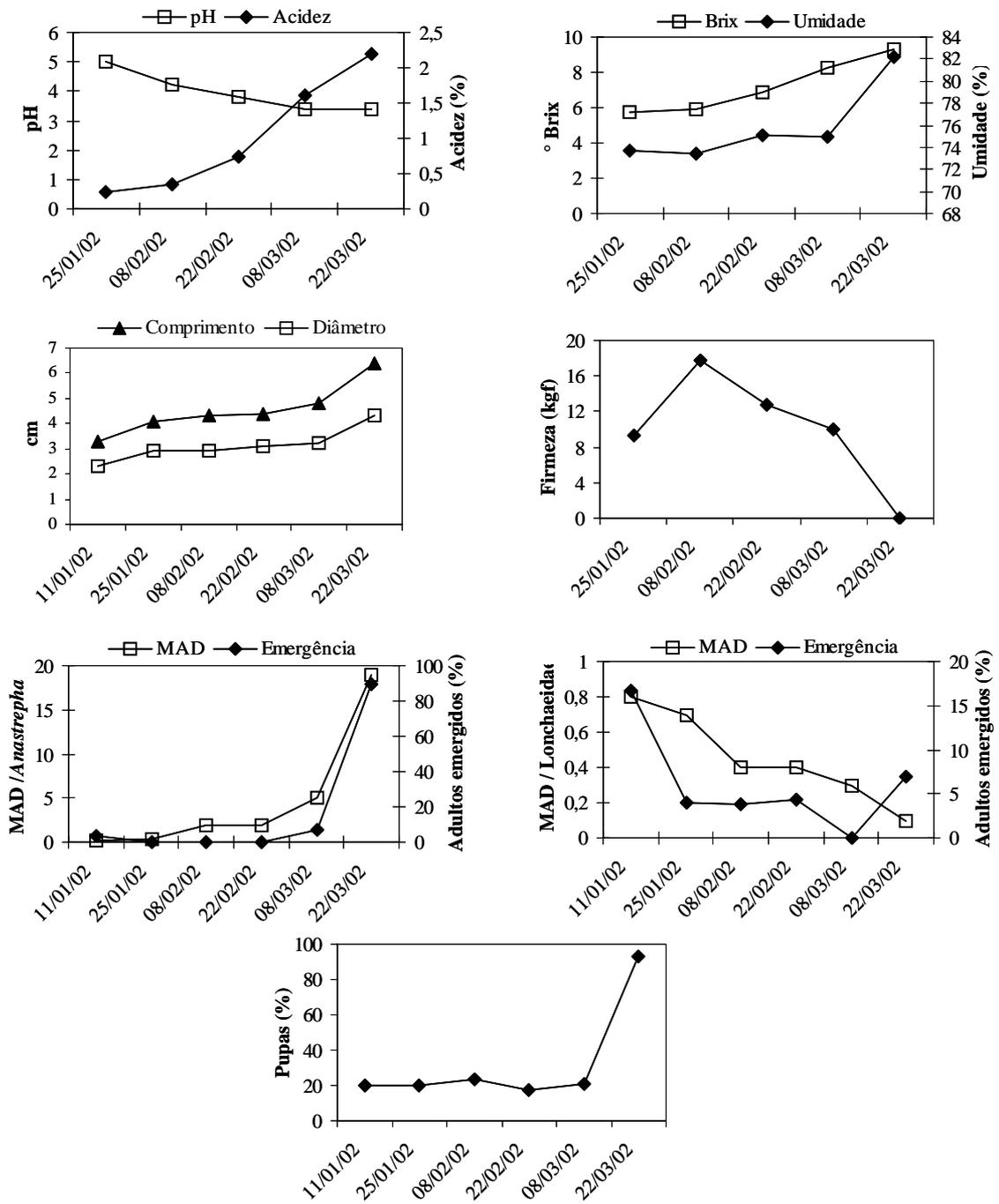


Figura 7 - Flutuação populacional (MAD), % de emergência de adultos e % de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de goiabas da linhagem L₇P₂₈ (safra 2002) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza e brix) e químicas (pH, acidez e umidade)

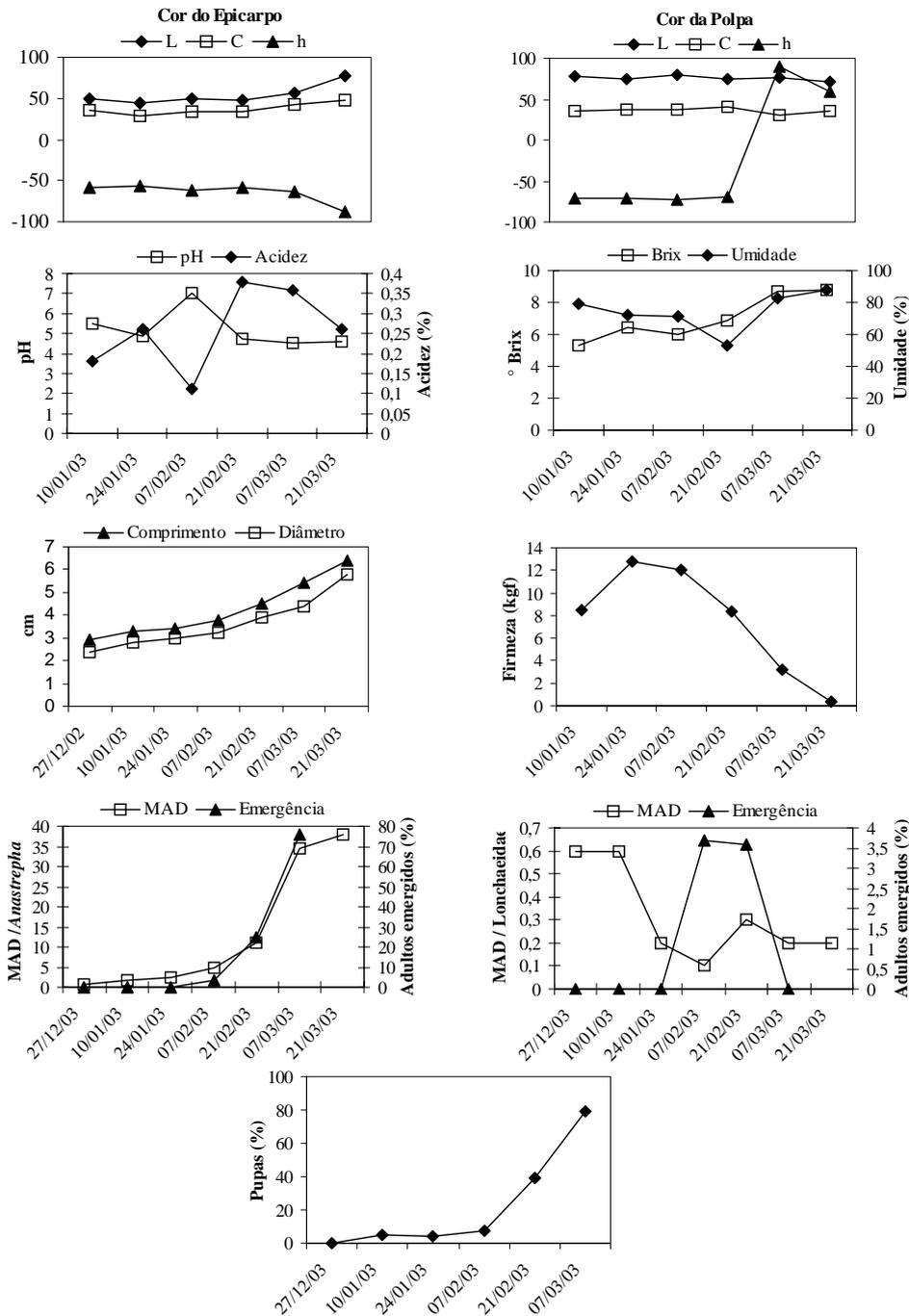


Figura 8 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de goiabas da linhagem Guanabara (safra 2003) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza, brix e cor) e químicas (pH, acidez e umidade)

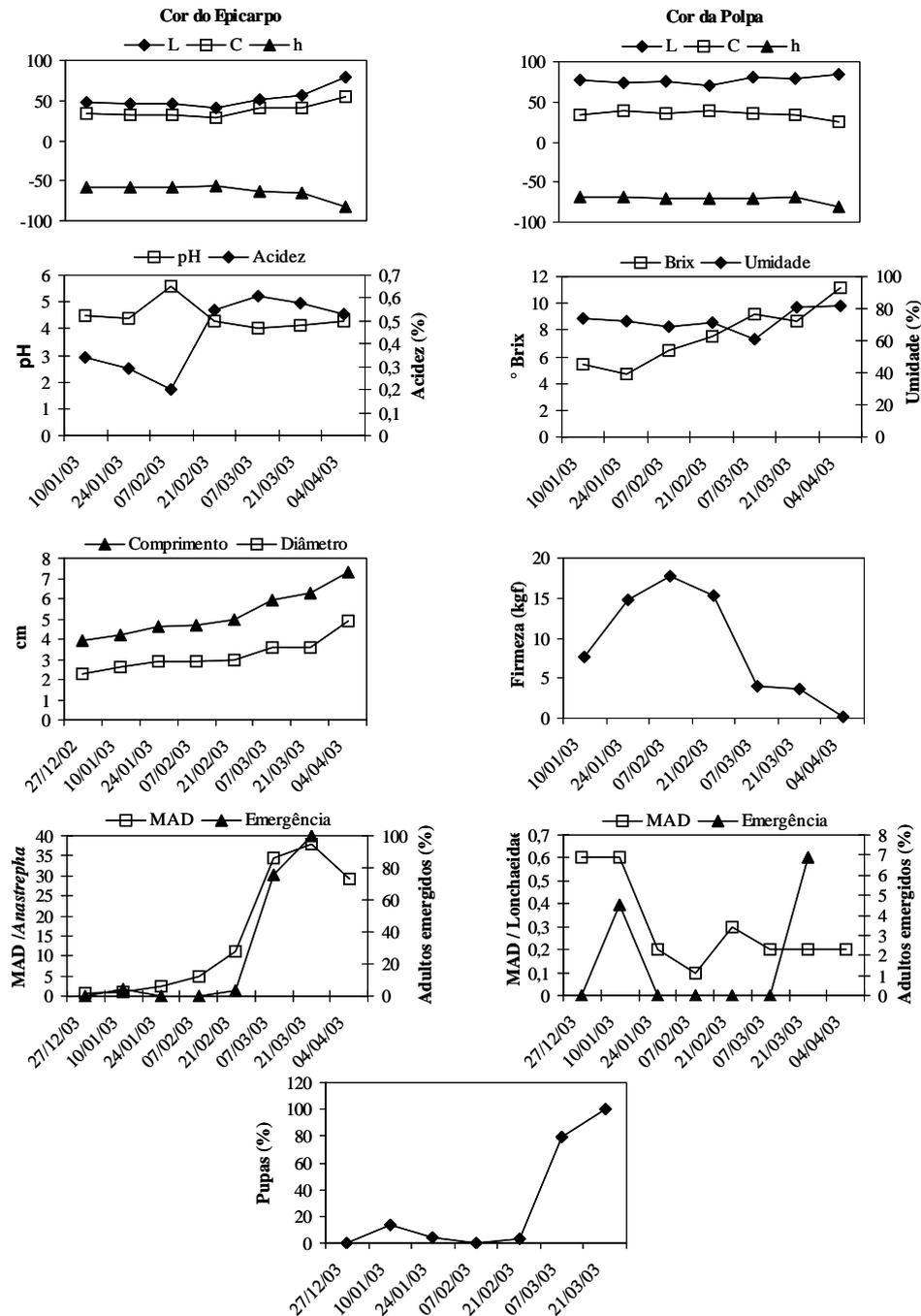


Figura 9 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de goiabas da linhagem 252 (safra 2003) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza, brix e cor) e químicas (pH, acidez e umidade)

2.3.3.2 Nêspera (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

As análises físico-químicas das nêsperas apresentaram resultados consistentes e coerentes durante o desenvolvimento dos frutos em relação aos parâmetros analisados: (1) brix que apresentou incremento até a maturação do fruto; (2) pH e acidez titulável mostraram relação inversa, com declínio da acidez no final do amadurecimento; (3) aumento da umidade durante o crescimento do fruto e início de declínio no final do amadurecimento e (4) a cor do fruto que mostrou um padrão gradativo de sua mudança ao longo do desenvolvimento (CHITARRA; CHITARRA, 1990; DING et al., 1998) (Figuras 10 a 12).

A taxa de adultos de *Anastrepha* spp. apresentou algumas variações durante o desenvolvimento das nêsperas, mas mesmo assim mostrou uma tendência de crescimento na fase final de maturação, principalmente para a cultivar Precoce Campinas, em 2002 e 2003. A mesma tendência também foi observada para as taxas de pupas (Figuras 10 a 12). *Ceratitis capitata* ocorreu apenas na cultivar Precoce Campinas em 2002, sendo que a sua taxa de emergência foi mais intensa do período inicial até a metade do desenvolvimento dos frutos, declinando na fase final (Figura 10). Quanto aos lonqueídeos, a taxa de adultos iniciou o seu crescimento na fase final da maturação dos frutos (Figuras 10 a 12).

A firmeza mais uma vez mostrou ser o parâmetro que melhor indicou a suscetibilidade dos frutos em relação à infestação de moscas-das-frutas de modo geral, onde os resultados da análise de correlação cruzada foram significativos mostrando correlações das maiores taxas de pupas nas duas cultivares com os menores valores de firmeza (Anexos H a J). As maiores taxas de emergência de *Anastrepha* spp. e lonqueídeos praticamente ocorreram quando a polpa dos frutos apresentaram firmeza abaixo de 1,5 kgf na cultivar Precoce Campinas, em 2002 e 2003 (Figuras 10 e 12).

O tamanho dos frutos também mostrou ser um indicativo para caracterização do grau de suscetibilidade das nêsperas, pois no estudo realizado em 2002, apresentaram correlação significativa para as cultivares Precoce Campinas e Precoce 264-54, em que as maiores taxas de pupa, principalmente, correlacionaram-se com os frutos de maior comprimento e diâmetro (Anexos H e I).

Apesar da cor ter sido analisada apenas na safra de 2003 para a cultivar Precoce Campinas, também demonstrou ser um parâmetro interessante para diagnosticar a suscetibilidade

do fruto. Houve correlação significativa, pela análise de correlação cruzada em todos os aspectos do sistema L, C e h de leitura da cor do epicarpo, ou seja, as cores dos frutos variaram de verde escuro (fruto imaturo) no início ao alaranjado no final (fruto maduro). A cor da epiderme apresentou correlação dos maiores valores das taxas de pupas, de *Anastrepha* spp. e de Lonchaeidae com os maiores valores das leituras de L, C e h (Anexo J).

Quanto aos demais parâmetros (acidez, pH, brix, % umidade e cor da polpa) não foi possível estabelecer uma relação direta e confiável com os dados das taxas de pupas obtidas e de emergência de adultos de moscas-das-frutas. A exemplo do que ocorreu com a goiaba, os resultados de correlação foram variados talvez em função das próprias características desses parâmetros como também da maneira como os resultados de infestação ocorreram.

No campo, ao longo do crescimento do fruto é nítida a variação que ocorre em termos de tamanho e cor em função de que são parâmetros de estímulo visual, enquanto a firmeza por ser um parâmetro de estímulo sensorial, necessita de uma avaliação direta, ou seja, as fêmeas de mosca-das-frutas avaliaram o fruto através de seus órgãos sensoriais. Portanto, as taxas de pupas, de *Anastrepha* spp. e de lonqueídeos que foram crescentes no final da maturação das nêspers, evidenciam que provavelmente as fêmeas das moscas apresentam comportamento discriminatório para selecionar frutos maduros.

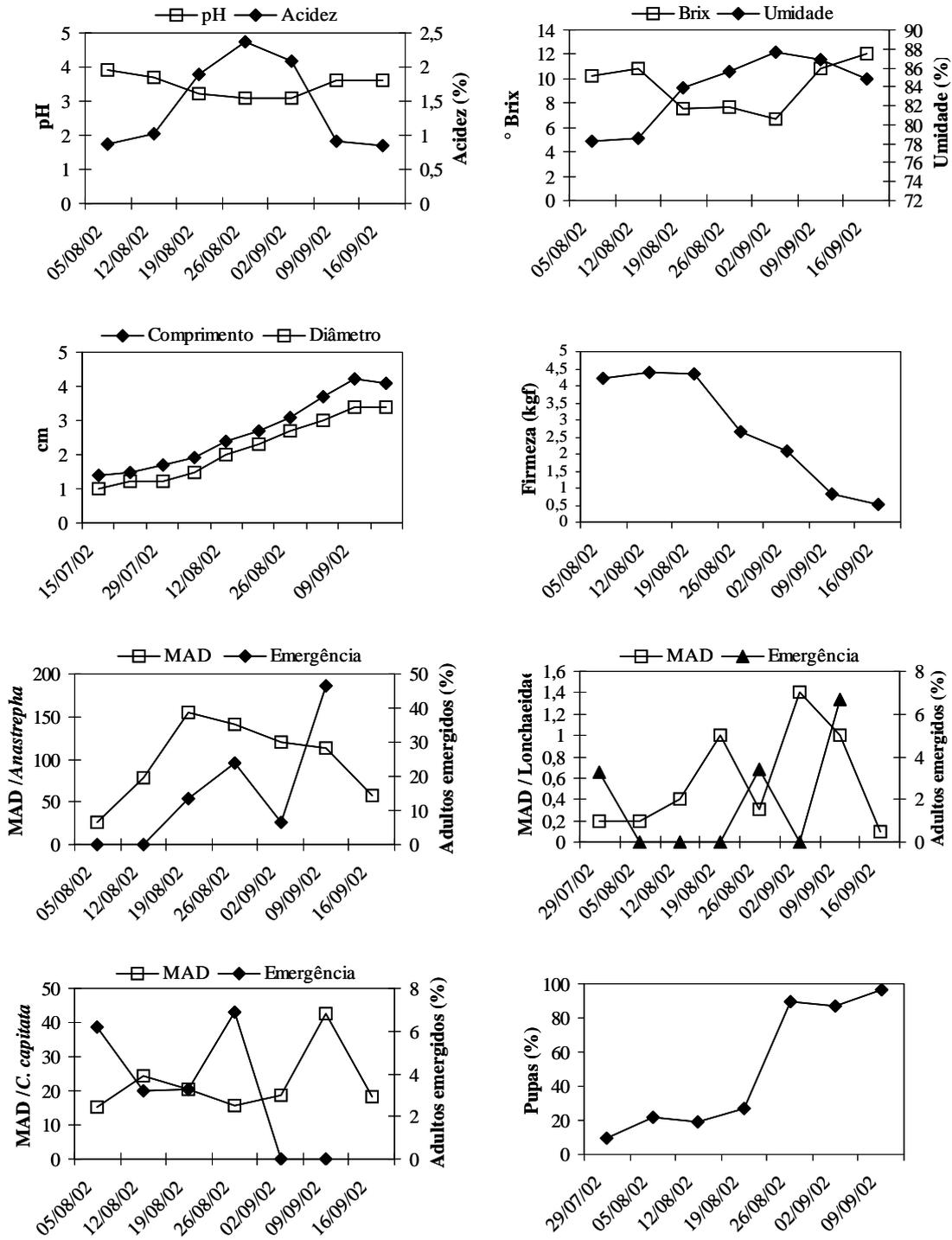


Figura 10 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de nêspers da cultivar Precoce Campinas (safra 2002) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza e brix) e químicas (pH, acidez e umidade)

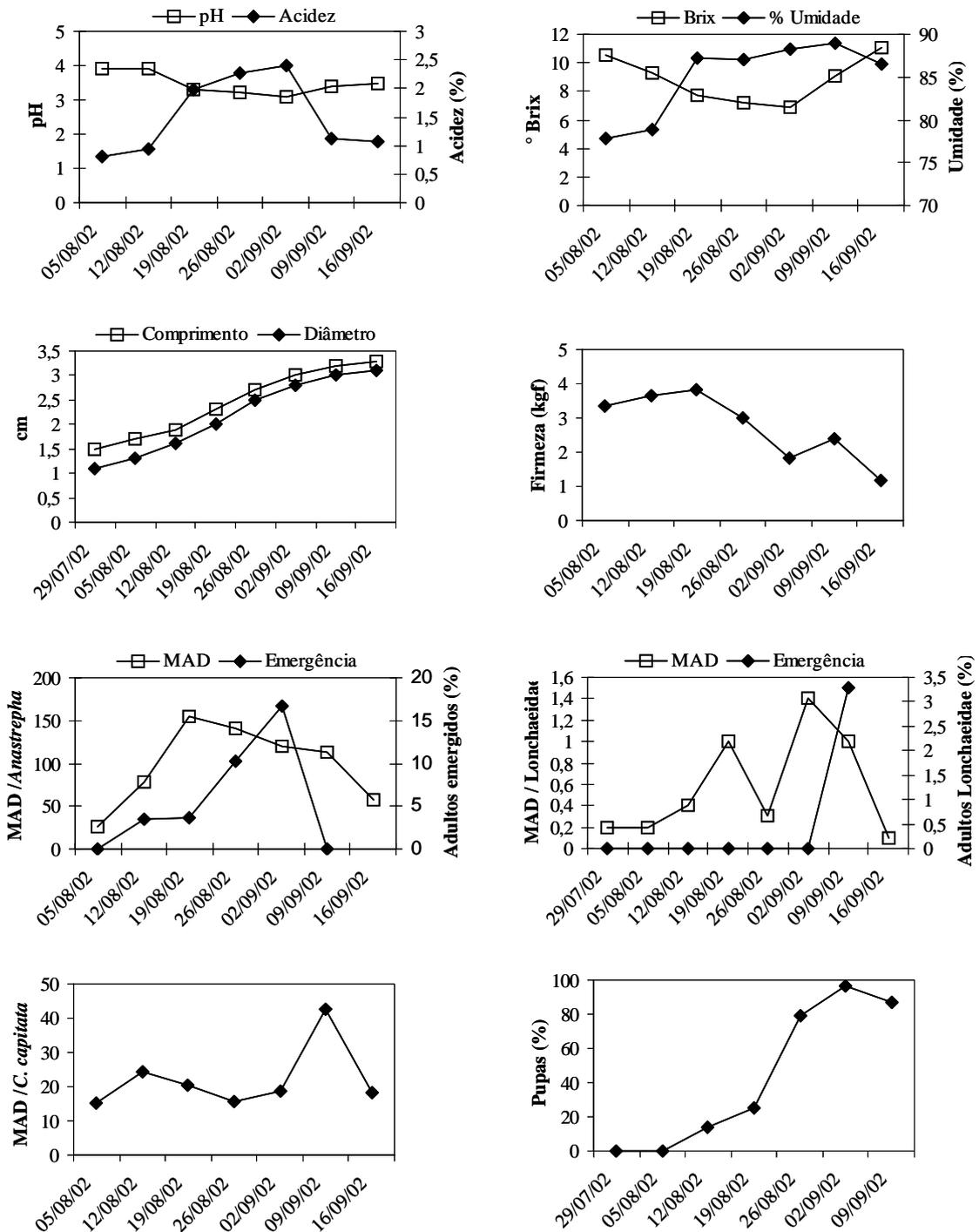


Figura 11 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de nêspers da cultivar IAC 264-54 (safra 2002) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza e brix) e químicas (pH, acidez e umidade)

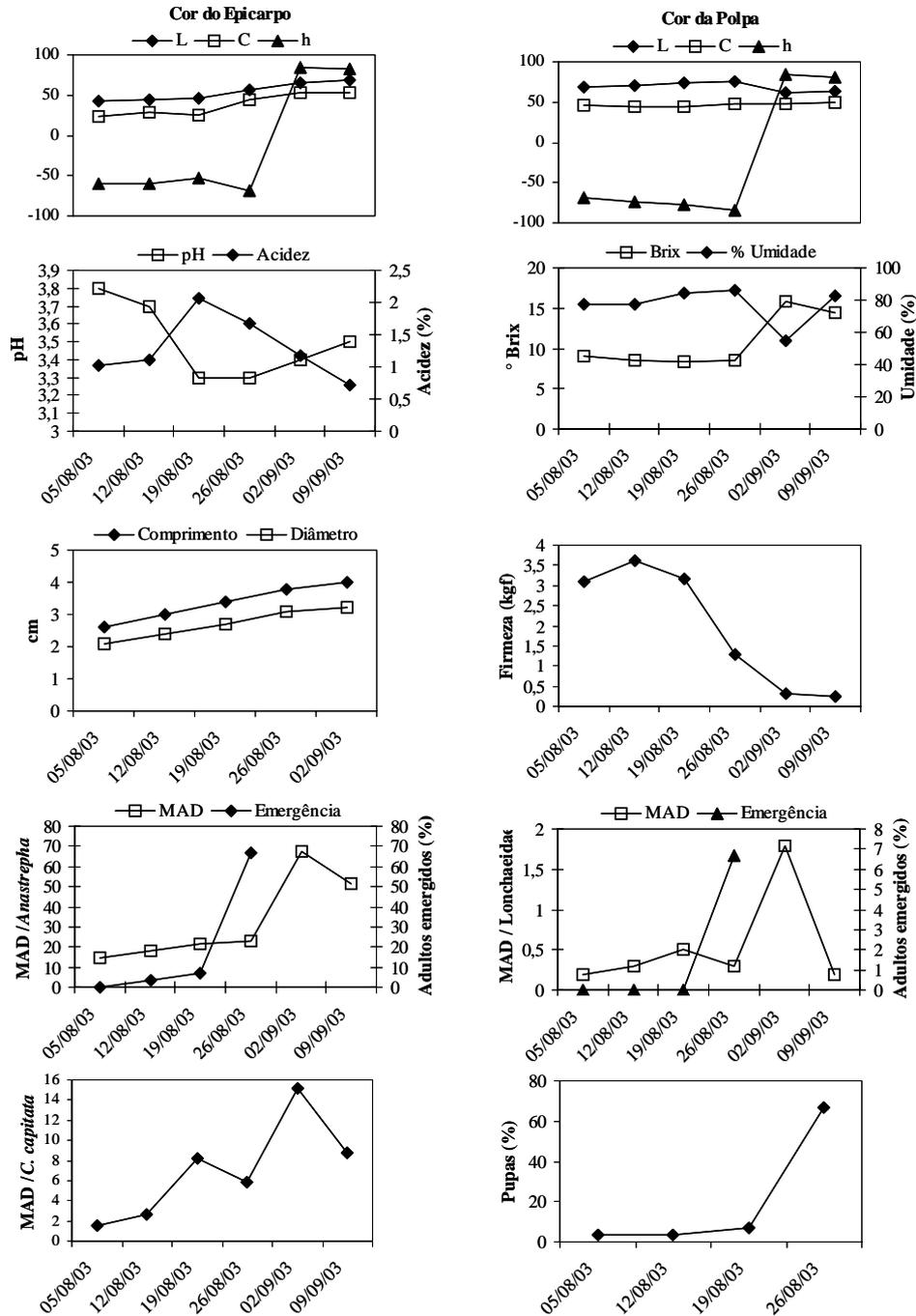


Figura 12 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de nêspers da cultivar Precoce Campinas (safra 2003) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza, brix e cor) e químicas (pH, acidez e umidade)

2.3.3.3 Pêssego (*Prunus persica* Batsch)

As análises das características físico-químicas das cultivares de pêssego apresentaram resultados muito similares aos padrões de crescimento e maturação de frutos já descritos na literatura (CHITARRA; CHITARRA, 1990; LEYVA; BROWNING; GILSTRAP, 1991; RASEIRA; NAKASU, 1998).

Praticamente as taxas de pupas, de *Anastrepha* spp., de *C. capitata* e de lonqueídeos mostraram tendência de elevação na fase final de maturação dos frutos para todas as cultivares (Figuras 13 a 15).

A influência da firmeza do fruto, foi significativa apenas para as cultivares Aurora 2 e Dourado 1, onde a análise de correlação cruzada indicou as maiores taxas de *Anastrepha* spp. e de *C. capitata* com os menores valores de firmeza (Anexos L e M). As maiores taxas de ambas populações de tefritídeos ocorreram quando a polpa apresentou firmeza abaixo de 3 kgf, bem próximas ao final do amadurecimento dos frutos (Figuras 13 e 14). A cultivar Régis, devido a sua característica de fruto para dupla finalidade (consumo *in natura* e indústria) mostrou a firmeza da polpa em ascensão no início do crescimento vindo a declinar no final do amadurecimento, expressando valores mais elevados em relação às outras cultivares, o que possivelmente tenha sido o motivo de não ter havido correlação com a infestação (Figura 15 e Anexo N).

O tamanho dos frutos mostrou ser importante indicativo da caracterização do grau de suscetibilidade do pêssego, pois houve correlação significativa para todas as cultivares. No entanto, para as cultivares Aurora 2 e Dourado 1, as maiores taxas de *Anastrepha* spp. e de *C. capitata* correlacionaram-se com os maiores comprimentos e diâmetros dos frutos, enquanto para a cultivar Régis, as maiores taxas de pupas e de todas as moscas-das-frutas emergidas apresentaram correlação com os maiores comprimentos e diâmetros (Anexos L a N).

A acidez e o pH não deixaram bem clara as suas influências em relação às infestações das moscas-das-frutas, pois mostraram variações nas suas tendências ao longo do crescimento dos frutos, fazendo com que os resultados das análises de correlação ficassem poucos conclusivos (Anexos L a N). Os valores do brix também apresentaram variações ao longo do desenvolvimento dos frutos, evidenciando pequena tendência de elevação no final da maturação, porém não mostrou nenhuma correlação significativa com a infestação nas três cultivares. (Figuras 13 a 15; Anexos L a N). A umidade variou durante o crescimento do fruto, elevando-se

um pouco antes do final da maturação para em seguida mostrar tendência de declínio, mas os seus resultados apresentaram correlação significativa com as taxas de pupa, de *Anastrepha* spp. e de *C. capitata* para as cultivares Dourado 1 e Régis, enquanto para a cultivar Aurora 2 foi significativa apenas para a infestação de *Anastrepha* spp. (Anexos L a N).

A análise da cor realizada apenas na cultivar Régis, mostrou uma forte correlação principalmente entre a cor da epiderme e as taxas de pupas de *Anastrepha* spp., de *C. capitata* e de lonqueídeos com todos os valores das leituras de L, C e h. O mesmo ocorreu com a cor da polpa, onde apenas os valores das leituras de L não foram significativos com as infestações das moscas-das-frutas (Anexo N). As leituras obtidas caracterizaram a cor verde no início do crescimento do fruto e a alaranjada no final do amadurecimento tanto para o epicarpo quanto para a polpa. Os resultados sugerem que o parâmetro cor para a cultivar Régis possa ser um importante fator de propensão do fruto ao ataque das moscas-das-frutas, principalmente quando ao longo do seu desenvolvimento passar a assumir a cor alaranjada.

As evidências indicam que o aumento da suscetibilidade dos frutos ao ataque das moscas-das-frutas pode estar associado com seu grau de maturação no campo, como pode ser observado pela flutuação populacional das moscas no pomar de pêsego ao longo de 2002 e 2003, em que os picos populacionais foram simultâneos ao período de frutificação (Anexo C). Caso semelhante foi observado por Houston (1981); Leyva; Browning e Gilstrap (1991) em pomares de citros e pêsego, respectivamente, onde a população de *Anastrepha ludens* foi aumentando à medida que se avançava o processo de amadurecimento.

Estudos revelaram que a suscetibilidade do pêsego pode ser determinada pela densidade de sua polpa, onde os frutos nos estádios iniciais de crescimento seriam menos propensos a sofrer a oviposição de moscas-das-frutas (LEYVA; BROWNING; GILSTRAP, 1991). Entretanto, os resultados do presente trabalho indicaram o contrário, apesar das baixas taxas de infestação ocorridas nos frutos inicialmente (Figuras 13 a 15). As mais altas infestações ocorreram praticamente na fase final da maturação dos frutos tanto nas cultivares de polpa menos firme (Aurora 2 e Dourado 1) como na de polpa mais compacta (Régis), sendo que resultados similares foram obtidos por Matioli; Rossi e Bueno (1988), que verificaram que a consistência da polpa não foi um fator relevante na redução do ataque das moscas-das-frutas, visto que as cultivares de polpa firme foram muito danificadas.

As moscas-das-frutas, principalmente os tefritídeos são atraídos pelas cores e formas do fruto e da folhagem, ou seja, no interior da copa das plantas hospedeiras a atração visual é a mais importante força que as orienta para o fruto. A cor amarela seria a mais atrativa de tefritídeos por apresentar o seu reflexo semelhante ao brilho das folhas (ECONOMOPOULOS, 2002). Levando-se em consideração essas informações, possivelmente os frutos da cultivar Régis sejam muito atrativos para as moscas-das-frutas, haja vista que a cor alaranjada de sua epiderme foi altamente significativa quando relacionada com a infestação dos tefritóideos. Matioli; Rossi e Bueno (1988) também constataram esse fato, onde os frutos amarelos concorreram para uma maior atratividade dos adultos das moscas, em relação àqueles de coloração clara.

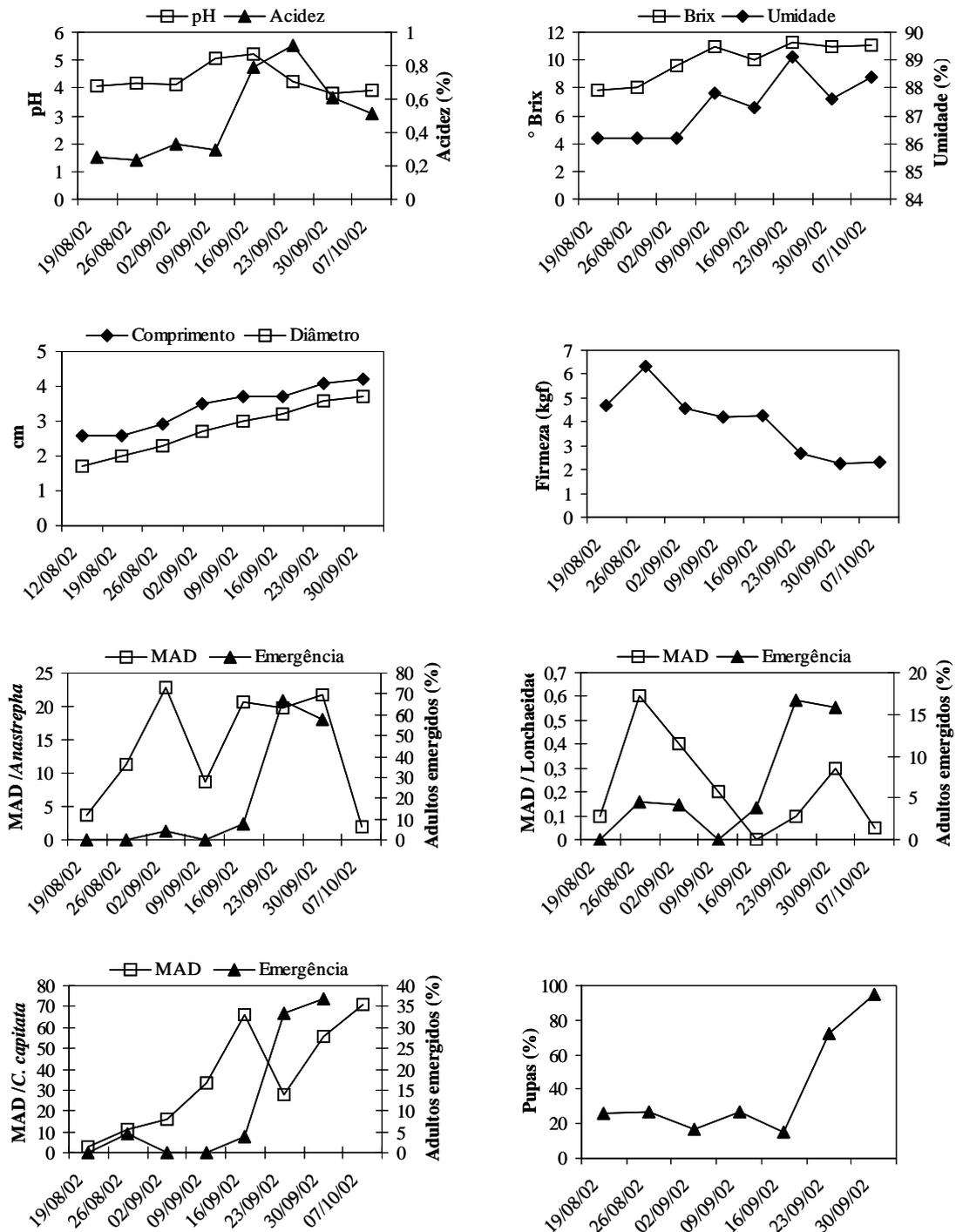


Figura 13 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de pêssegos da cultivar Aurora 2 (safra 2002) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza e brix) e químicas (pH, acidez e umidade)

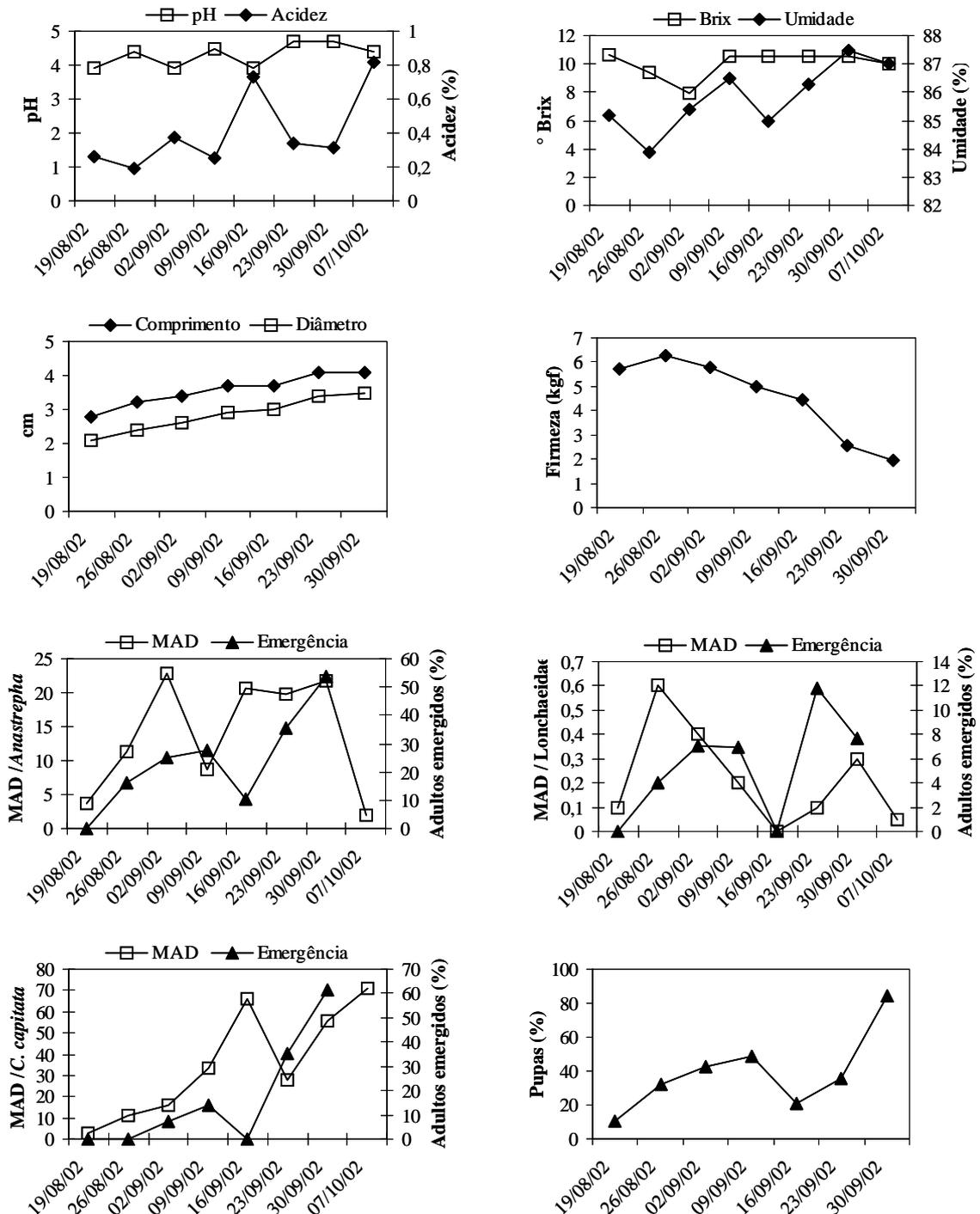


Figura 14 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de pêssegos da cultivar Dourado 1 (safra 2002) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza e brix) e químicas (pH, acidez e umidade)

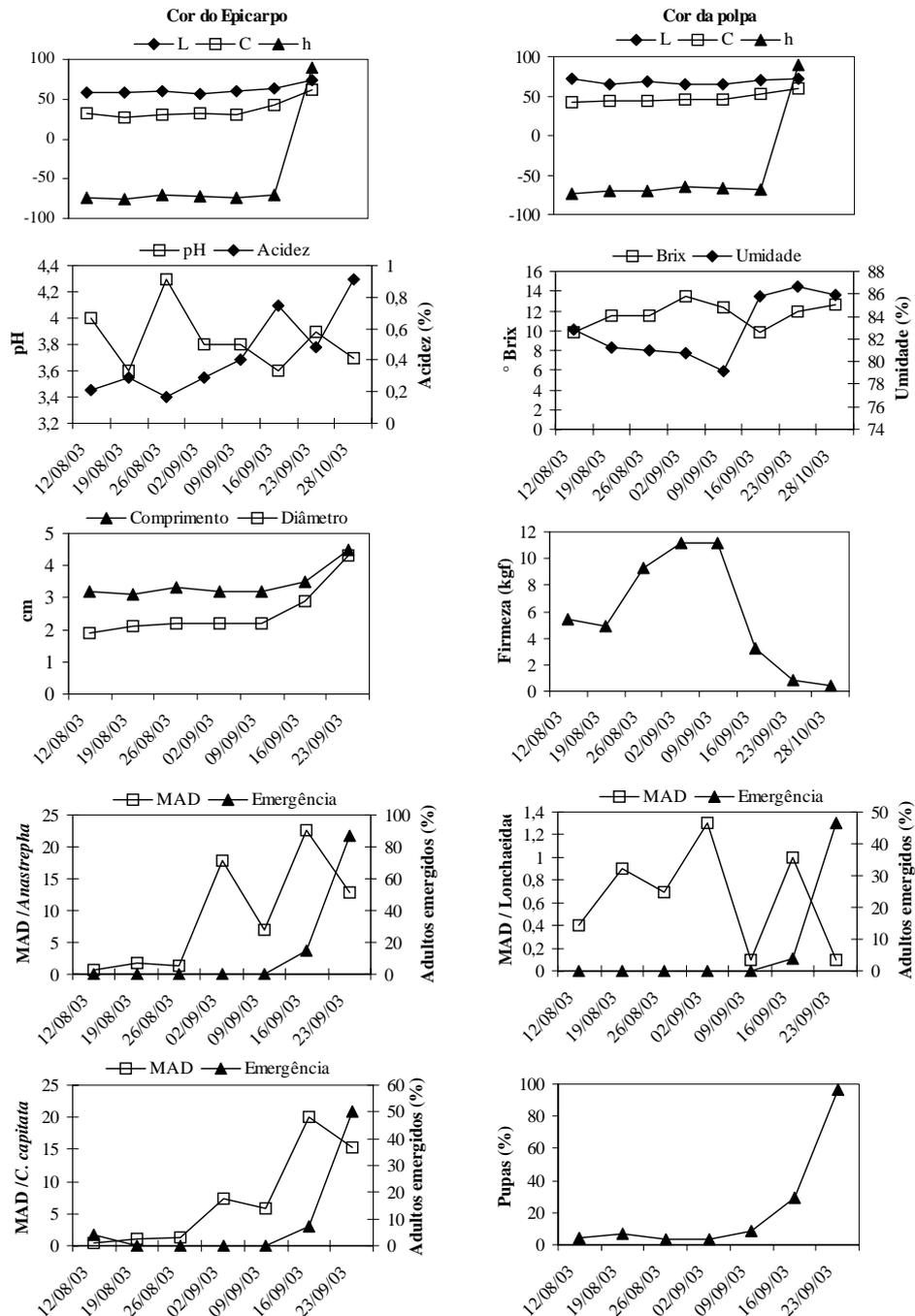


Figura 15 - Flutuação populacional (MAD), taxa de emergência de adultos e taxa de pupas de moscas-das-frutas em relação ao desenvolvimento de pêssegos da cultivar Régis (safra 2003) avaliado através de análises físicas (comprimento, diâmetro, firmeza, brix e cor) e químicas (pH, acidez e umidade)

2.3.4 Aspectos ecológicos da infestação dos frutos por moscas-das-frutas e seu parasitismo

A taxa de frutos infestados por moscas-das-frutas, durante os períodos de amostragens realizados em 2002 e 2003, apresentaram variações de uma espécie frutífera para outra e, excetuando-se o pêssego, a goiaba e a nêspera apresentaram taxas de infestação (frutos com pupas) superiores aos frutos sem infestação (Figura 16).

Em todos os hospedeiros, a taxa de frutos com *Anastrepha* spp. foi a mais elevada. A maior taxa de frutos com lonqueídeos ocorreu em goiaba e foi bem superior aos demais frutos hospedeiros (Figura 16).

Embora, no pomar de pêssego, a flutuação populacional de *C. capitata* teve picos elevados e bem superiores ao da população de *Anastrepha* spp. durante o período de frutificação nos dois anos de levantamento (Anexo C), a taxa de frutos infestados com *Anastrepha* spp. foi superior (Figura 16). A possível explicação para esse fato esteja relacionada com a ocorrência de competição inter-específica, provavelmente por sítio de oviposição, a exemplo do que foi constatado por Camargo; Odell e Jirón (1996), que observaram que *A. obliqua* desloca *C. capitata* de manga *Mangifera indica*, atacando-a diretamente. Outra implicação seria do ponto de vista técnico, pois o monitoramento de moscas no pomar através das armadilhas McPhail poderia neste caso estimar que a principal espécie fosse *C. capitata* em face da sua maior captura. No entanto, a maior taxa de frutos infestados com *Anastrepha* spp. evidencia que os prognósticos obtidos diretamente das armadilhas podem falhar, levando a superestimar ou subestimar o *status* das espécies capturadas. Portanto, esse fato demonstra a importância da amostragem dos frutos em um programa de monitoramento populacional de moscas-das-frutas, pois permite avaliar o nível de infestação dos frutos e identificar com precisão a associação de determinada espécie de mosca com a espécie vegetal ou variedade de frutífera (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000).

A infestação de moscas-das-frutas por fruto foi muito variada entre as espécies frutíferas avaliadas, o que possivelmente teria ocorrido em razão da influência de características físicas (tamanho, forma e consistência da polpa). Da goiaba e do pêssego, foram obtidos os maiores números de pupas (máximos de 103 e 95, respectivamente) e de adultos de *Anastrepha* spp. (máximos de 99 e 63, respectivamente) por fruto, com os valores médios também semelhantes (Figura 17). A nêspera proporcionou as menores quantidades de pupas (máximo de 18) e de

adultos de *Anastrepha*, de *C. capitata* e de lonqueídeos (máximos de 8, 12 e 1, respectivamente) por fruto (Figura 17). As maiores quantidades de lonqueídeos foram provenientes de goiaba com um máximo de 53 adultos por fruto e média de três adultos por fruto (Figura 17).

A maior infestação de *C. capitata* foi observada em pêssego, com um máximo de 46 indivíduos emergidos (Figura 17), o que colabora com os resultados obtidos por Souza et al. (1983), que ao observarem as cavidades de oviposição da mosca em três espécies de frutos hospedeiros, verificaram que o pêssego foi o mais infestado. As maiores médias de ovos/fruto de *C. capitata* ocorreram em pêssego, provavelmente em razão da alta densidade populacional no pomar (Anexo C), como observado também por Pavan (1978).

O tamanho do fruto é um dos principais fatores que irá determinar o tamanho das posturas das moscas-das-frutas (HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993; McDONALD; McINNIS, 1985). As posturas determinam a capacidade de suporte ideal ou até mesmo maximizar o recurso hospedeiro para garantir o sucesso da prole. Portanto, é provável que as maiores infestações da goiaba e do pêssego estejam associadas ao maior tamanho de seus frutos, aliado ao volume das polpas e à própria qualidade alimentar desses frutos. Freeman e Carey (1990), ao estudarem a preferência de oviposição de *C. capitata* em hospedeiro artificial, verificaram que o tamanho é o mais importante parâmetro de escolha, seguido pela forma, cor e extrato do fruto. A relação entre o tamanho do fruto e número de pupários/fruto ou larva/fruto tem demonstrado uma correlação positiva, onde os frutos de maior tamanho apresentam os maiores índices de infestação. Essa observação tem também levado a sugerir uma correlação positiva entre o número de ovos depositado e o tamanho do fruto ou que tenha ocorrido múltipla oviposição no fruto grande (HERNÁNDEZ-ORTIZ; PÉREZ-ALONSO, 1993; SOUZA FILHO, 1999). Hernández-Ortiz e Pérez-Alonso (1993) justificaram essa possibilidade ao encontrarem frutos grandes com larvas de diferentes idades, que também foi constatado por Santos et al. (1993) para *Anastrepha bezzii* em sementes de *Sterculia chicha* (Sterculiaceae).

A menor infestação ocorrida em nêspira reforça a evidência de que o tamanho do fruto influencia no número de ovos depositados pelas moscas-das-frutas, pois a nêspira é bem menor do que a goiaba e o pêssego. Em um fruto de cagaita *Eugenia dysenterica* (Myrtaceae) pode haver até 11 pupários (FERREIRA, 2000). Esse valor é próximo ao obtido em nêspira, que é de tamanho semelhante ao da cagaita.

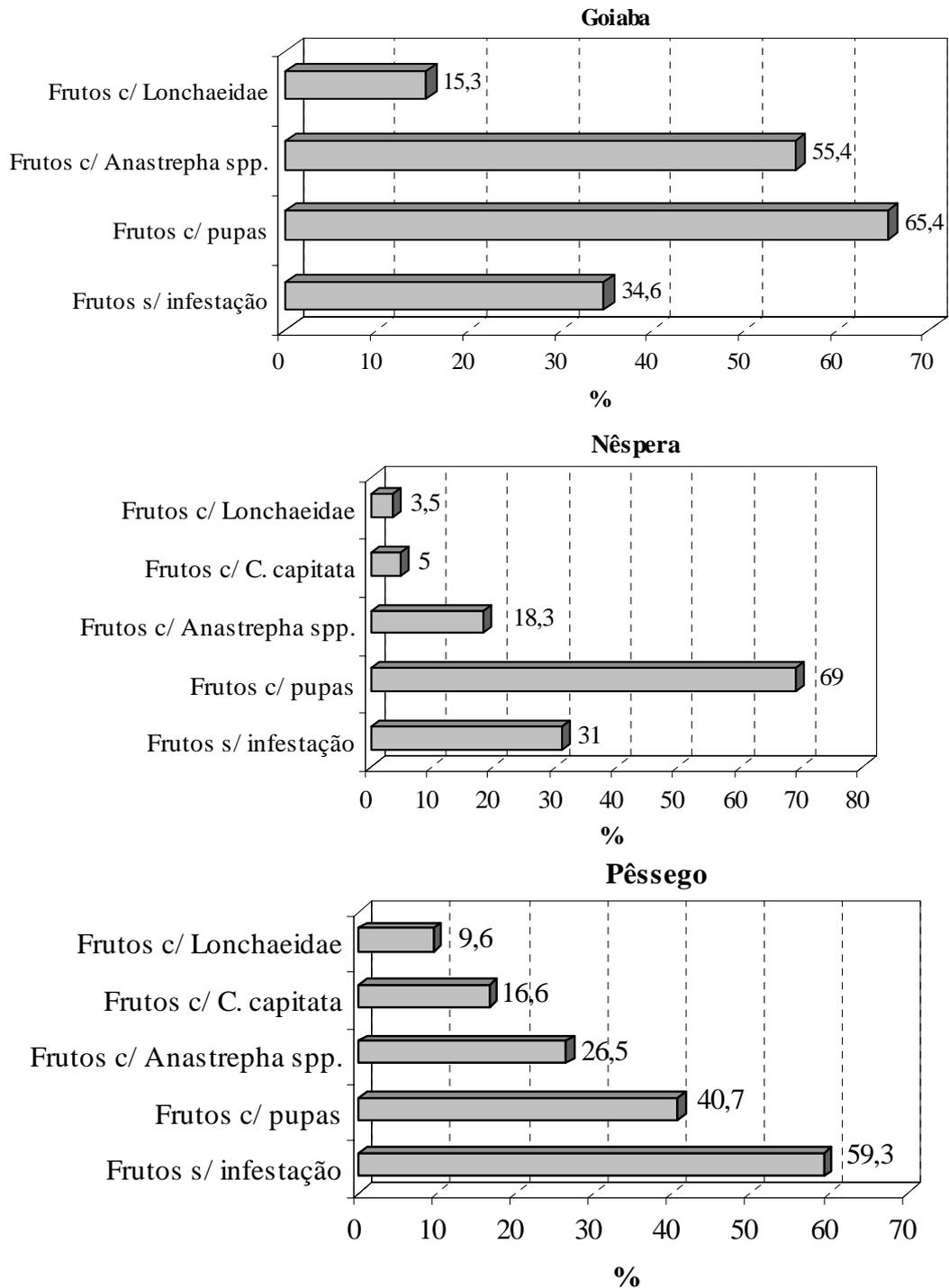


Figura 16 - Taxas em goiaba, nêspera e pêsego infestados por moscas-das-frutas

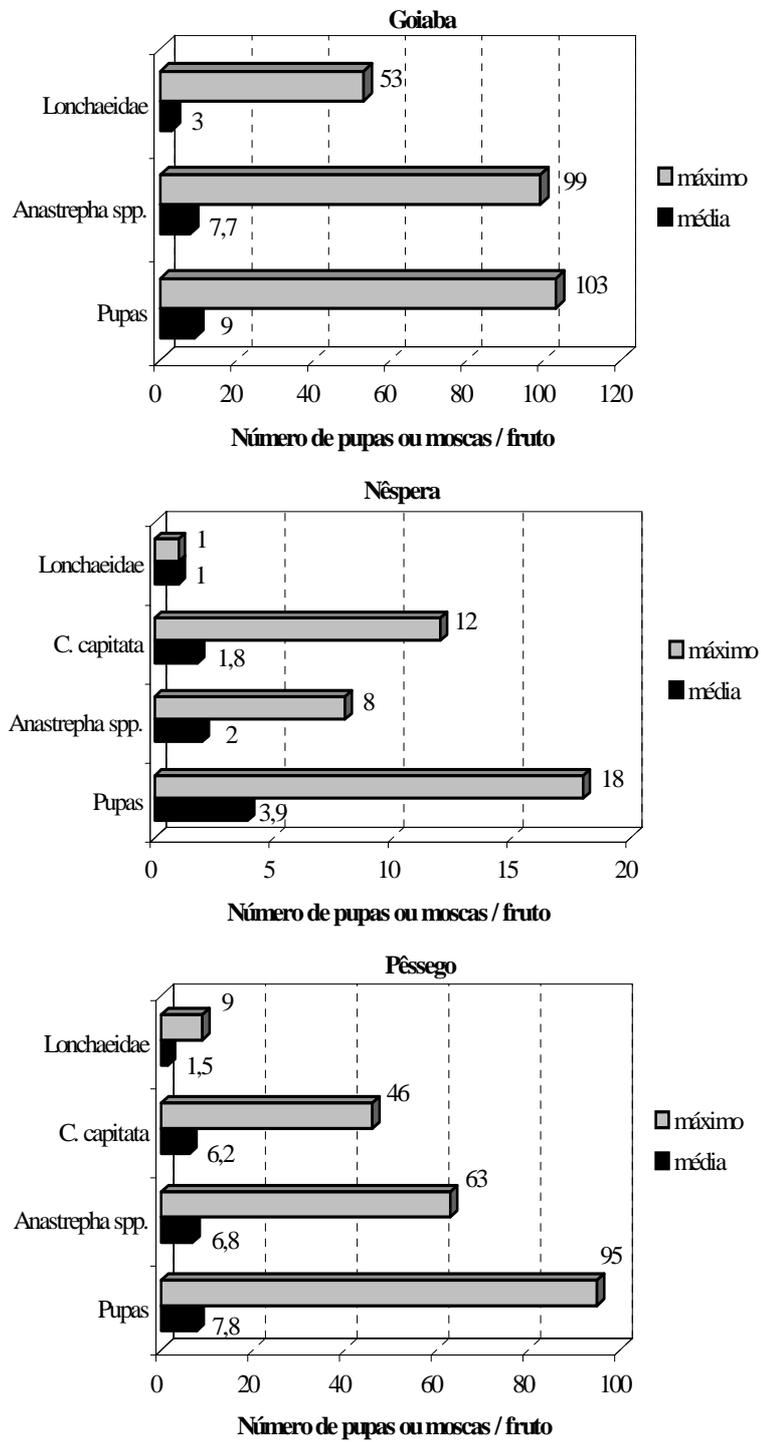


Figura 17 - Infestação de moscas-das-frutas por fruto

A riqueza de espécies encontradas por fruto variou de 1 a 3 espécies de moscas para nêspere e de 1 a 5 para goiaba e o pêssego (Figura 18). Os resultados mostraram um desvio significativo de uma distribuição de Poisson, ou seja, os dados não seguiram a referida distribuição para os três frutos ($X^2_{goiaba} = 45,13$, $p < 0,001$; $X^2_{nêspere} = 49,55$, $p < 0,001$; $X^2_{pêssego} = 13,49$, $p = 0,009$), mostrando que as espécies de moscas têm distribuição dependente. As frequências observadas de nêspere a partir de duas espécies/fruto foram muito baixas que o esperado e as frequências observadas de goiaba e pêssego a partir de três espécies/fruto foram mais baixas que o esperado, porém, as frequências observadas de frutos com uma espécie de mosca/fruto variaram um pouco acima (nêspere) e abaixo (goiaba e pêssego) do esperado. A goiaba e o pêssego também mostraram as suas frequências observadas para duas espécie/fruto acima do esperado (Figura 18).

Contudo, os resultados de riqueza obtidos evidenciaram que há uma maior co-ocorrência de espécies de moscas-das-frutas por fruto do que o esperado. As possíveis causas dessa co-ocorrência podem estar relacionadas à coincidência de preferência entre as espécies de moscas, ou seja, podem apresentar preferências semelhantes quanto ao recurso explorado. Outra causa poderia ser a facilitação, que é a promoção do comportamento ou desempenho de um organismo pela presença ou ações de outro organismo. Poderia ser o caso de alguma espécie de mosca abrir caminho para outra (durante a oviposição algumas moscas aproveitam as puncturas realizadas por outras); modificação da condição interna do ambiente (fruto) ou a ação de uma determinada espécie funcionaria como sinalizador para a atração de outra.

Considerando que tenha havido uma possível facilitação, estudos em pêssegos (ovos em cavidades de oviposição) revelaram que os ovos de *Silba* spp. (atualmente *Neosilba* spp.) sempre foram achados em associação com ovos de tefritídeos, sugerindo que os lonqueídeos poderiam ser “oportunistas” aproveitando-se das puncturas previamente realizadas pelos tefritídeos (SOUZA et al., 1983). Os mesmos autores verificaram também que no pêssego as maiores frequências de posturas foram de *C. capitata* e da combinação de *C. capitata* + *Silba* spp. (atualmente *Neosilba* spp.). Também constataram que *A. fraterculus* aparentemente evita depositar os seu ovos em cavidades de oviposição previamente realizadas por *C. capitata* e vice-versa. Diante das informações apresentadas, os resultados do presente estudo com relação ao pêssego, principalmente, mostraram indícios de que tal fato tenha ocorrido, pois as maiores

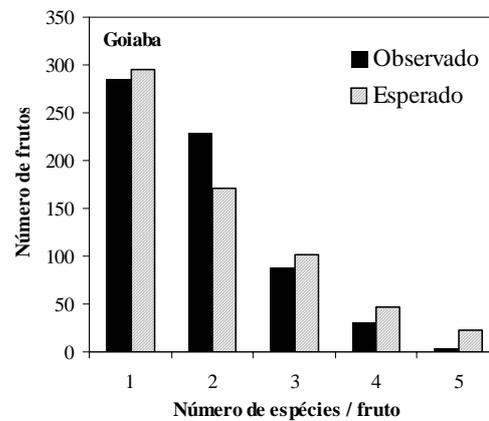
ocorrências observadas tanto de uma ou duas espécies por fruto foram próximas ao esperado (Figura 18).

Quanto ao número de sobreposições de espécies em um mesmo fruto, os resultados aparentemente mostraram uma ampla gama de combinações, considerando o número de espécies de moscas-das-frutas identificadas e relacionadas a cada fruto hospedeiro (Tabela 1). Ferreira (2000), ao estudar a infestação de *Eugenia dysenterica* (Myrtaceae) por larvas frugívoras encontrou apenas três combinações de espécies que ocorreram simultaneamente em um mesmo fruto: *Anastrepha fraterculus* + *C. capitata*; *Anastrepha* spp. + *Neosilba* spp. e *A. fraterculus* + *A. obliqua*.

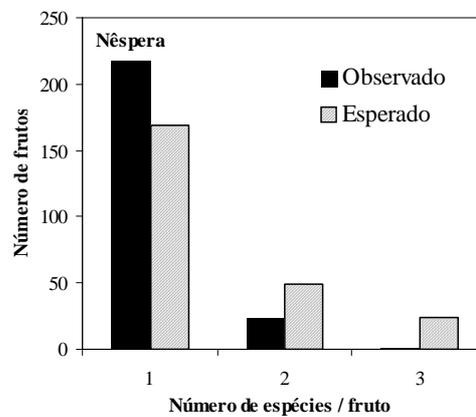
2.3.4.1 Relação Tritrófica

Na associação tritrófica (parasitóide/mosca/fruto), observa-se que apenas *D. areolatus* e *D. brasiliensis* exploraram as larvas de moscas oriundas tanto da goiaba quanto do pêssego. Os demais braconídeos emergiram de larvas provenientes somente de goiaba (*A. anastrephae*) e de pêssego (*O. bellus* e *U. anastrephae*), enquanto todos os figitídeos originaram-se de larvas em goiaba (Tabela 12).

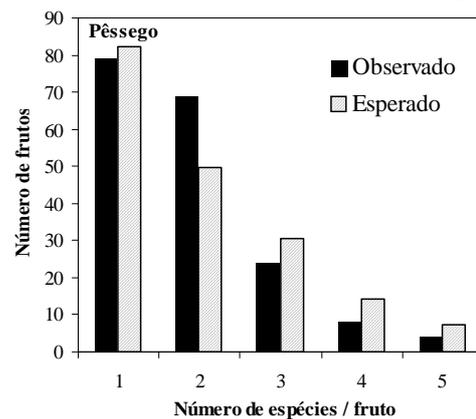
Os dados mostram indícios de que os braconídeos tenham se originado de larvas de *Anastrepha* spp., pois estiveram presentes em todas as associações com esses tefritídeos e, quando foram dominantes (quantidade de indivíduos emergidos) em relação a *C. capitata*, o número de frutos em que foram obtidos também foi o mais alto. Além disso, nos frutos que houve somente a emergência de *C. capitata* não ocorreu a saída de nenhum parasitóide (Tabela 12). Levando-se em consideração que *C. capitata* é exótica, originária do continente africano, é provável que a relação dos braconídeos com as moscas do gênero *Anastrepha*, ambos exclusivamente nativos do continente americano, não tenha sido alterada, ou seja, esses parasitóides talvez só discriminem as larvas das espécies desse gênero. Recentemente, Silva (2005), ao estudar o comportamento olfativo de três braconídeos constatou que as fêmeas de *D. areolatus* orientam-se com maior frequência aos voláteis de goiabas com larvas de *A. fraterculus* do que aos voláteis de goiabas com larvas de *C. capitata*.



$m = 1,80$ espécies/fruto e $n = 637$ frutos ($X^2 = 45,13$; g.l. = 4; $p < 0,001$)



$m = 1,11$ espécies/fruto e $n = 243$ frutos ($X^2 = 49,55$; g.l. = 2; $p < 0,001$)



$m = 1,85$ espécies/fruto e $n = 184$ frutos ($X^2 = 13,49$; g.l. = 4; $p = 0,009$)

Figura 18 - Riqueza de espécies de moscas-das-frutas em um mesmo fruto. Freqüências observadas *versus* esperadas (pelo modelo de Poisson) de frutos contendo de 1 a 5 espécies de moscas (goiaba e pêsego) ou 1 a 3 espécies de moscas (nêspera)

Tabela 12 - Relação tritrófica das espécies de parasitóides (Braconidae e Figitidae), moscas-das-frutas e respectivos frutos hospedeiros

Parasitóides	Fruto	Tephritidae emergidos		Tephritidae dominante ¹	Nº de frutos
		<i>Anastrepha</i>	<i>C. capitata</i>		
<i>D. areolatus</i>	Goiaba	sim	não	<i>Anast.</i>	41
	Pêssego	sim	sim	<i>Anast.</i> > <i>C.c.</i>	6
				<i>Anast.</i> < <i>C.c.</i>	4
				<i>Anast.</i> = <i>C.c.</i>	1
		sim	não	<i>Anast.</i>	8
<i>D. brasiliensis</i>	Goiaba	sim	não	<i>Anast.</i>	2
	Pêssego	sim	sim	<i>Anast.</i> > <i>C.c.</i>	2
				<i>Anast.</i> < <i>C.c.</i>	1
		sim	não	<i>Anast.</i>	3
<i>A. anastrephae</i>	Goiaba	sim	não	<i>Anast.</i>	4
<i>Opius bellus</i>	Pêssego	sim	não	<i>Anast.</i>	1
<i>U. anastrephae</i>	Pêssego	sim	sim	<i>Anast.</i> > <i>C.c.</i>	5
				<i>Anast.</i> < <i>C.c.</i>	1
				<i>Anast.</i>	5
<i>A. pelleranoi</i>	Goiaba	sim	não	<i>Anast.</i>	10
<i>L. anastrephae</i>	Goiaba	sim	não	<i>Anast.</i>	2
<i>T. infuscata</i>	Goiaba	sim	não	<i>Anast.</i>	1
-	Pêssego	não	sim	<i>C.c.</i>	19

¹ *Anast.* = *Anastrepha* spp. e *C.c.* = *C. capitata*

Os figitídeos estão associados às larvas de Tephritidae, Lonchaeidae e Drosophilidae. No Brasil, essas larvas associadas aos figitídeos originaram-se de 36 espécies de frutos pertencentes a 14 famílias, sendo que os frutos das mirtáceas e anacardiáceas foram os mais atrativos para esses parasitóides (GUIMARÃES et al., 2004). Portanto, essas informações justificam a obtenção dos figitídeos somente em goiaba (Tabela 12).

Em decorrência da individualização dos frutos, foi possível constatar a emergência de mais de uma espécie de parasitóide, tanto braconídeos, ou figitídeos ou mesmo a combinação de representantes das duas famílias em goiaba e pêssago (Tabela 13). Do pêssago, somente ocorreu a emergência da guilda de braconídeos composta por *D. areolatus* e *U. anastrephae* em seis frutos, enquanto as demais guildas originaram-se da goiaba (Tabela 13). Fato semelhante também ocorreu em goiaba no México, em apenas um fruto coletado da árvore foram obtidos duas espécies de tefritídeos (*A. fraterculus* e *A. striata*) e cinco parasitóides (*A. pelleranoi*, *D. areolatus*, *D. crawfordi*, *Diachasmimorpha longicaudata* e *U. anastrephae*) (LÓPEZ; ALUJA; SIVINSKI, 1999).

O conhecimento da ocorrência simultânea de parasitóides em um mesmo fruto sugere algumas implicações de importância ecológica e técnica para a aplicação de programas de controle biológico. Uma delas reside na ocorrência conjunta de braconídeos e figitídeos, ou seja, o primeiro grupo de parasitóides está intimamente relacionado somente aos tefritídeos, enquanto os figitídeos (*A. pelleranoi*, *L. anastrephae* e *T. infuscata*), além de parasitarem tefritídeos (somente os dois primeiros), também exploraram as larvas dos lonqueídeos (GUIMARÃES et al., 2003). Portanto, em regiões onde os frutos são atacados por tefritídeos e lonqueídeos, a capacidade mais ampla de exploração de nicho pelos figitídeos seria vantajosa em programas de controle biológico. Outro fato refere-se também aos figitídeos com relação a *A. pelleranoi* e *T. infuscata*, pois ambos exploram principalmente larvas de moscas que se desenvolvem em frutos no solo devido ao comportamento de busca dos hospedeiros, penetrando nas rachaduras dos frutos caídos (GUIMARÃES et al., 2004). Porém, considerando que os frutos foram todos coletados diretamente da árvore, os resultados indicam que esses parasitóides também podem ser eficientes na exploração de larvas nos frutos na planta.

A emergência concomitante de *D. areolatus* e *U. anastrephae* ocorreu somente em larvas originadas de pêssagos (Tabela 13). Sivinski; Aluja e Lopez (1997) levantaram a hipótese de que a coexistência de parasitóides em um mesmo fruto mostra indícios de competição inter-

específica, sendo responsável em parte, pelas diferenças comportamentais e até nas diferenças de tamanho dos ovipositores, a exemplo de *D. areolatus* e *U. anastrephae* que apresentam ovipositores comprido e curto, respectivamente. Posteriormente, Sivinski; Aluja e Holler (1999), ao investigarem a distribuição de moscas-das-frutas e de seus parasitóides em várias plantas hospedeiras, verificaram que *U. anastrephae* parasitou somente larvas localizadas em frutos pequenos e foi ausente em goiabas grandes, à semelhança do que ocorreu no presente trabalho, presumindo-se que tal evento tenha ocorrido devido ao seu curto ovipositor. Porém, ao considerarem a sua coexistência com os parasitóides de ovipositor comprido (*D. areolatus* e *D. longicaudata*) na mesma região, o significado do comprimento do ovipositor dos braconídeos influenciando a competição interespecífica ficou pouco evidente (SIVINSKI; ALUJA; HOLLER, 1999).

Tabela 13 - Número de frutos (goiaba e pêsego) individualizados com emergência concomitante de uma guilda de parasitóides (Braconidae e Figitidae)

Espécies	1	2	3	4	5	6	7
<i>A. anastrephae</i> (1)	-	0	0	0	1	0	0
<i>D. areolatus</i> (2)	0	-	1	6 ¹	2	0	0
<i>D. brasiliensis</i> (3)	0	1	-	0	0	0	0
<i>U. anastrephae</i> (4)	0	6 ¹	0	-	0	0	0
<i>A. pelleranoi</i> (5)	1	2	0	0	-	0	0
<i>L. anastrephae</i> (6)	0	0	0	0	0	-	1
<i>T. infuscata</i> (7)	0	0	0	0	0	1	-

¹Ocorreu a emergência somente em pêsego

O processo de ensacamento da goiaba, quando comparado com o desensacamento em relação ao número de parasitóides emergidos, evidenciou claramente que os braconídeos e figitídeos são mais atraídos pelos frutos em final de maturação (Figura 19). As maiores percentagens de parasitismo de larvas de *Anastrepha* spp. por *D. areolatus* em goiaba têm ocorrido quando os frutos ainda estão nas plantas (AGUIAR-MENEZES, 2000). Os estudos do comportamento de parasitismo constataram que *D. areolatus* responde mais aos voláteis de goiabas tanto em maturação inicial (de vez) quanto podres, independentemente da presença de larvas de moscas-das-frutas, enquanto *A. pelleranoi* é mais atraído pelos voláteis de goiabas infestadas do que não-infestadas (GUIMARÃES, 2002; SILVA, 2005).

O resultado do ensacamento da goiaba mostrou a importância da presença de frutos maduros no pomar como um bom indicador da tendência e nível populacional das moscas e parasitóides (STARK; VARGAS; THALMAN, 1991). Uma evidência de que a goiaba é importante na atração de parasitóides foi comprovado ao se disponibilizar frutos maduros como hospedeiro odorífero adequado para as fêmeas acasaladas de *D. longicaudata*, onde as mesmas pousaram em frutos de qualquer cor, enquanto somente na ausência de odor passaram a usar o estímulo visual durante o processo de localização do hábitat (MESSING; JANG, 1992).

No pêsego, o processo de ensacamento das cultivares Aurora 2 e Dourado 1 revelou que praticamente os frutos a partir de 2,7 e 2,4 cm de diâmetro (Figuras 13 e 14), respectivamente, passaram a atrair os parasitóides (Figura 20). Os resultados constataram que aparentemente no caso do pêsego, os parasitóides não distinguiram a forma e nem a cor dos frutos, levando a considerar que provavelmente o estímulo olfativo tenha sido o principal fator de atração. Os estudos realizados por Messing e Jang (1992), sobre a resposta do parasitóide *D. longicaudata* ao estímulo do fruto-hospedeiro de larvas de moscas, constataram que os machos demonstraram uma resposta visual significativa às esferas coloridas e resposta olfativas baixas, enquanto as fêmeas tiveram melhor resposta para informações olfativas que visuais. Os fatores como movimento, forma, textura, cor e som têm uma implicação considerável na seleção hospedeira, no entanto, os mesmos passarão a ter função somente após a fêmea do parasitóide ter sido ativada por um odor ou estimulante de procura (VINSON, 1976).

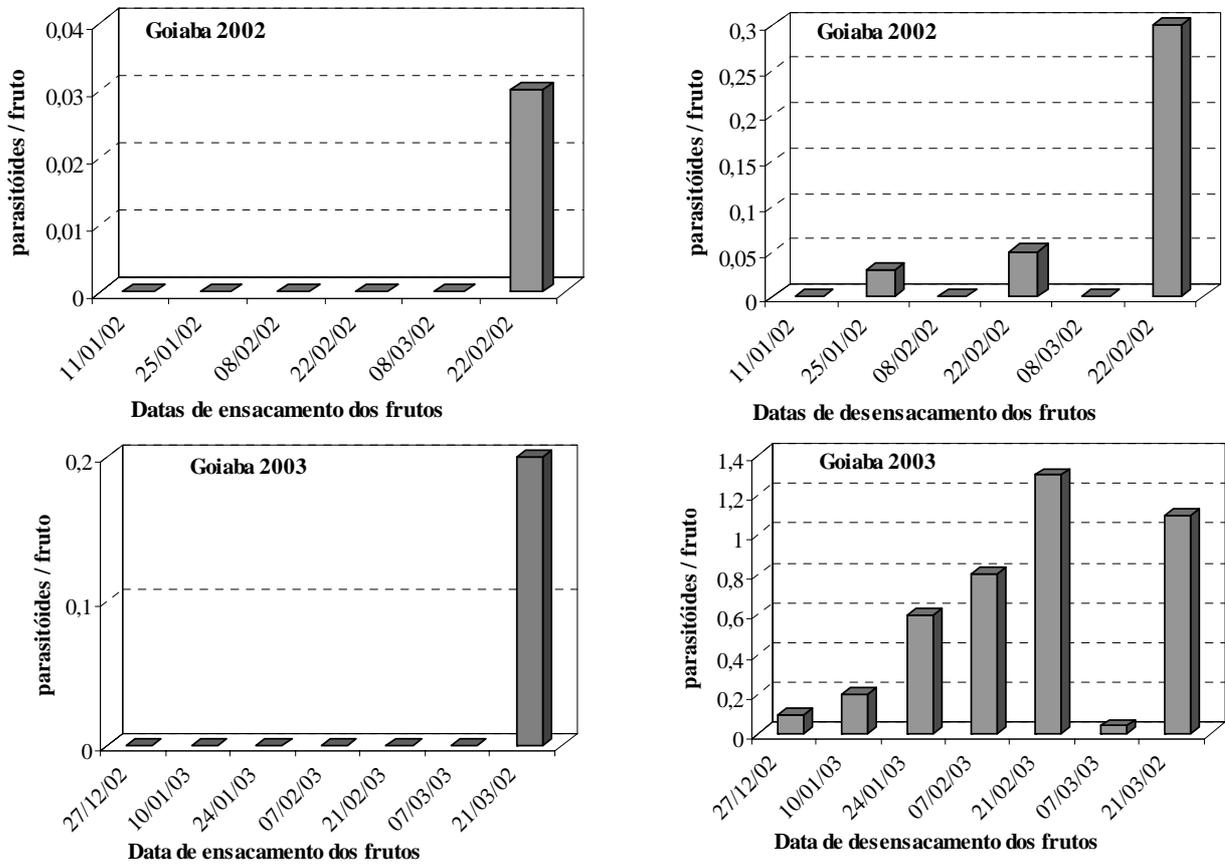


Figura 19 - Abundância de uma guilda de parasitóides (Braconidae e Figitidae) em goiabas que passaram pelo processo de ensacamento ou desensacamento ao longo do seu desenvolvimento, Monte Alegre do Sul, SP, 2002/2003

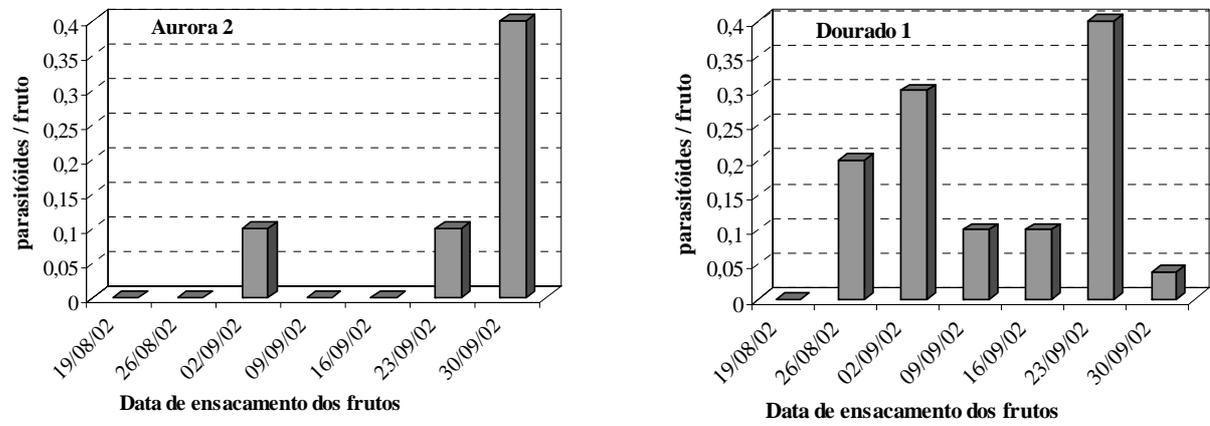


Figura 20 - Abundância de uma guilda de parasitóides (Braconidae) em pêssegos cultivares Aurora 2 e Dourado 1 que passaram pelo processo de ensacamento ao longo do seu desenvolvimento, Monte Alegre do Sul, SP, 2002

3 CONCLUSÕES

- 1) *Ceratitis capitata* apresenta comportamento sazonal com picos populacionais durante o segundo semestre.
- 2) A população de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e lonqueídeos) se mantém na área dos pomares (goiaba, nêspera e pêsego) durante o ano todo (sucessão de hospedeiros).
- 3) Os parasitóides figitídeos exploram preferencialmente as larvas de moscas-das-frutas em goiaba.
- 4) A goiaba, a nêspera e o pêsego sofrem o ataque de moscas-das-frutas nos seus primeiros estádios de desenvolvimento, em frutos a partir de 2 cm de diâmetro.
- 5) A infestação em goiaba, nêspera e pêsego, ao longo do seu desenvolvimento, é ascendente, com as maiores infestações nos frutos em final de amadurecimento.
- 6) O tamanho (comprimento, e diâmetro) e o grau de firmeza são os parâmetros físicos mais confiáveis para o prognóstico da suscetibilidade da goiaba ao ataque das moscas-das-frutas.
- 7) O tamanho (comprimento e diâmetro), o grau de firmeza e a cor são os parâmetros físicos mais confiáveis para o prognóstico da suscetibilidade da nêspera ao ataque das moscas-das-frutas.
- 8) A suscetibilidade do pêsego ao ataque de moscas-das-frutas é melhor diagnosticada pelos parâmetros físicos.
- 9) O tamanho (comprimento e diâmetro), o grau de firmeza são os parâmetros físicos mais confiáveis para o prognóstico da suscetibilidade do pêsego cultivares Aurora 2 e Dourado 1 (frutos para mesa) ao ataque das moscas-das-frutas.

- 10) O tamanho (comprimento e diâmetro) e a cor são os parâmetros físicos mais confiáveis para o prognóstico da suscetibilidade do pêssego cultivar Régis (fruto de dupla finalidade) ao ataque das moscas-das-frutas.
- 11) A taxa de frutos com *Anastrepha* spp. é a mais elevada nas três espécies frutíferas avaliadas.
- 12) A intensidade de infestação por fruto está diretamente relacionada ao tamanho do fruto hospedeiro.
- 13) A goiaba e o pêssego apresentam a maior riqueza de espécies de moscas-das-frutas por fruto.
- 14) A goiaba em fase final de amadurecimento é mais atrativa aos parasitóides (braconídeos e figitídeos).
- 15) As cultivares de pêssego Aurora 2 e Dourado 1 a partir de 2,5 cm de diâmetro são atraentes aos parasitóides braconídeos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E.L. **Aspectos ecológicos de populações de parasitóides Braconidae (Hymenoptera) de *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Seropédica, RJ.** 2000. 138 p. Tese (Doutorado em Fitossanidade) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2000.
- 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 Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 223-232, ago.1996.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; NASCIMENTO, R.J.; MENEZES, E.B. Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 113-116, 2004.
- ALUJA, M; Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 39, p. 155-178, 1994.
- ALUJA, M; NORRBOOM, A.L. (Ed.) **Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior.** Boca Raton: CRC Press, 2000. 944 p.
- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró/Assu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n.2, p. 91-94, 2002.
- ARAUJO, E.L.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba (*Psidium guajava* L.), em Mossoró, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n.1, p. 73-77, 2003.
- BATEMAN, M.A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 17, p. 493-518, 1972.
- BERRIGAN, D.A.; CAREY, J.R.; GUILLEN, J.; CELEDONIO, H. Age and host effects on clutch size in the mexican fruit fly, *Anastrepha ludens*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 47, p. 73-80, 1988.
- 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 Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 5-15, 1991.
- CAMARGO, C.A.; ODELL, E.; JIRÓN, L.F. Interspecific interactions and host preference of *Anastrepha obliqua* and *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae), two pests of mango in Central America. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 79, n. 2, p. 266-268, 1996.

- CANAL, N.A.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides - Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 15, p. 119-126.
- CANAL, N.A.; ALVARENGA, C.D.; ZUCCHI, R.A. Níveis de infestação de goiaba por *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera: Tephritidae), em pomares comerciais do norte de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 657-661, dez. 1998.
- CARBALLO V., M. Abundancia estacional y daños de *Anastrepha striata* en genotipos de guayaba y cas. **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, v. 50, p. 66-72, dic. 1998.
- CARVALHO, R.P.L. Manejo integrado das pragas do pessegueiro. **Toda Fruta**, São Paulo, v. 2, n. 15, p. 21-28, 1987.
- CAUSTON, C.E.; RANGEL, A.P. Field observations on the biology and behaviour of *Dasiops caustonae* Norrbom and McApine (Dipt., Lonchaeidae), as a candidate biocontrol agent of *Passiflora molissima* in Hawaii. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v. 126, p. 169-174, 2002.
- CAUSTON, C.E.; MARKIN, G.P.; FRIESEN, R. Exploratory survey in Venezuela for biological control agents of *Passiflora molissima* in Hawaii. **Biological Control**, Orlando, v. 18, p. 110-119, 2000.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.
- CHRISTENSON, L.D.; FOOTE, R.H. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 5, p. 171-192, 1960.
- COSTA, A.F.S. da; COSTA, A.N. da. Plantio, formação e manejo da cultura. In: _____. **Tecnologias para produção de goiaba**. Vitória: Incaper, 2003. cap. 5, p. 89-119.
- DE CONTI, E.; DEL VECCHIO, M.C.; SOUZA, H.M.L.; MORGANTE, J.S.; PIEDRABUENA, A.E. Allozymic variability in natural *Silba* spp. populations (Diptera: Lonchaeidae). **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 7, n. 3, p. 419-432, 1984.
- DIAZ F., A.; VÁSQUEZ R., B. Época de oviposición de la mosca de las frutas (*Anastrepha* spp.), relacionada con la fenología de la guayaba nativa. **Revista ICA**, Bogotá, v. 28, n. 4, p. 323-333, 1993.
- DÍAZ-FLEISCHER, F.; ALUJA, M. Clutch size in frugivorous insects as a function of host firmness: the case of the tephritid fly *Anastrepha ludens*. **Ecological Entomology**, London, v.28, p. 268-277, 2003.

- DING, C.; CHACHIN, K.; UEDA, Y.; MOCHIOKA, R. Changes in polyphenol concentrations and polyphenol oxidase activity of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) fruits in relation to browning. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Kyoto, v. 67, n. 3, p. 360-366, 1998.
- ECONOMOPOULOS, A.P. Mediterranean fruit fly: attraction/trapping for detection, monitoring and control. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 30, n. 2, p. 115-118, 2002.
- ESKAFI, F.M.; KOLBE, M.E. Infestation patterns of commonly cultivated, edible fruit species by *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Guatemala and their relationship to environmental factors. **Environmental Entomology**, College Park, v. 19, n. 5, p. 1371-1380, 1990.
- FEHN, L.M. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas em região metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 10, n. 2, p. 209-238, 1981.
- FERREIRA, G.A. **Moscas frugívoras (Diptera, Tephritoidea) em cagaita (*Eugenia dysenterica* D.C.) nos cerrados de Goiás**. 2000. 80 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2000.
- FREEMAN, R.; CAREY, J.R. Interaction of host stimuli in the ovipositional response of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 19, n. 4, p. 1075-1080, 1990.
- GOULD, W.P.; RAGA, A. Pest of guava. In: PEÑA, J.E.; SHARP, J.L.; WYSOKI, M. (Ed.). **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control**. New York: CABI, 2002. chap. 9, p. 295-313.
- GUIMARÃES, J.A. **Taxonomia e comportamento do parasitismo de Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera)**. 2002. 130p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- GUIMARÃES, J.A.; ZUCCHI, R.A. Parasitism behavior of three species of Eucoilinae (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) fruit fly parasitoids (Diptera) in Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 217-224, 2004.
- GUIMARÃES, J.A.; GALLARDO, F.E.; DIAZ, N.B.; ZUCCHI, R.A. Eucoilinae species (Hymenoptera: Cynipoidea: Figitidae) parasitoids of fruit-infesting dipterous larvae in Brazil: identity, geographical distribution and host associations. **Zootaxa**, Auckland, v. 278, p. 1-23, 2003.
- GUIMARÃES, J.A.; SOUZA FILHO, M.F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. Levantamento e interações tritróficas de figitídeos (Hymenoptera: Eucoilinae) parasitóides de larvas frugívoras (Diptera) no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 51-56, 2004.

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**, College Park, v. 16, n. 6, p. 1273-1282, 1987.

HEDSTRÖM, I. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infesting common guava (*Psidium guajava* L.) (Myrtaceae) in Equador. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 35, n. 2, p. 373-374, 1987.

HENDRICHS, J.; HENDRICHS, M.A. Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in nature: location and diel pattern of feeding and other activities on fruiting and nonfruiting hosts and nonhosts. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 83, n. 3, p. 632-641, 1990.

HERNANDEZ-ORTIZ, V. **El genero *Anastrepha* Schines en Mexico (Diptera: Tephritidae): taxonomia, distribucion y sus plantas huespedes.** Xalapa: Instituto de Ecología; Sociedade Mexicana de Entomología, 1992. 162 p.

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

HOUSTON, W.W.K. Fluctuation in numbers and the significance of the sex ratio of the mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* caught in Mc Phail traps. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v.30, p. 140-150, 1981.

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

ISRAELY, N.; YUVAL, B.; KITRON, U.; NESTEL, D. Population fluctuation of adult mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in mediterranean heterogeneous agricultural region. **Environmental Entomology**, College Park, v. 26, n. 6, p. 1263-1269, 1997.

KATIYAR, K.P.; MOLINA, J.C.; MATHEUS, R. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infesting fruits of the genus *Psidium* (Myrtaceae) and their altitudinal distribution in western Venezuela. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 83, n. 4, p. 480-486, 2000.

KATSOYANNOS, B.I. Field observations on the biology and behavior of the black fig *Silba adipata* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae), and trapping experiments. **Zeitschrift für angewandte Entomologie**, Hamburg, v. 95, p. 471-476, 1983.

KATSOYANNOS, B.I.; KOLOUSSIS, N.A.; CAREY, J.R. Seasonal and annual occurrence of mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) on Chios Island, Greece: differences between two neighboring citrus orchards. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 91, n. 1, p. 43-51, 1998.

LEYVA, J.L.; BROWNING, H.W.; GILSTRAP, F.E. Development of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) in several host fruit. **Environmental Entomology**, College Park, v. 20, n. 4, p. 1160-1165, 1991.

- LIQUIDO, N.J.; SHINODA, L.A.; CUNNINGHAM, R.T. **Host plants of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae):** an annotated world review. Lanham: Entomological Society of America, 1991. 52 p. (Miscellaneous Publications, 77).
- LÓPEZ, M.; ALUJA, M.; SIVINSKI, J. Hymenopterous larval-pupal and pupal parasitoids of *Anastrepha* flies (Diptera: Tephritidae) in Mexico. **Biological Control**, Orlando, v. 15, p.119-129, 1999.
- LOURENÇÃO, A.L.; LORENZI, J.O.; AMBROSANO, G.M.B. Comportamento de clones de mandioca em relação a infestação por *Neosilba perezii* (Romero & Ruppell) (Diptera: Lonchaeidae). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2/3, p. 304-308, 1996.
- MADAIL, J.C.M. Economia da produção. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B. (Ed.) **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas; Embrapa-CPACT, 1998. cap. 14, p. 340-350.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera: Tephritidae). II. Índices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 17-24, 1980.
- MALAVASI, A.; BARROS, M.D. Comportamento sexual e de oviposição em moscas-das-frutas (Tephritidae). In: SOUZA, H.M.L. (Coord.) **Moscas-das-frutas no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 25-53.
- MALAVASI, A.; MORGANTE, J.S.; ZUCCHI, R.A. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera: Tephritidae). I. Lista de hospedeiros e ocorrência. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.
- MATIOLI, J.C.; ROSSI, M.M.; BUENO, V.H.P. Susceptibilidade de cultivares de pêssogo às moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Caldas-MG: observações preliminares. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v. 17, supl., p. 75-85, 1988.
- McALPINE, J.F. A new species of *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) injurious to apricots. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 93, n. 7, p. 539-544, 1961.
- McDONALD, P.T.; McINNIS, D.O. *Ceratitis capitata*: effect of host fruit size on the number of eggs per clutch. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 37, p. 207-211, 1985.
- MEDINA, J.C. Cultura. In: MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; KATO, K.; DE MARTIN, Z.J.; VIEIRA, L.F.; RENESTO, O.V. (Ed.) **Goiaba: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1978. p. 5-45. (Série Frutas Tropicais, 6)
- MERCADO-SILVA, E.; BENITO-BAUTISTA, P; GARCÍA-VELASCO, M.A. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in central México. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 13, p. 143-150, 1998.

MESSINA, F.J.; JONES, V.P. Relationship between fruit phenology and infestation by the apple maggot (Diptera: Tephritidae) in Utah. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 83, n. 4, p. 742-752, 1990.

MESSING, R.H.; JANG, E.B. Response of the fruit fly parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) to host-fruit stimuli. **Environmental Entomology**, College Park, v. 21, n. 5, p. 1189-1195, 1992.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; GOIABRÁS. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, 2002. 176 p.

MIRANDA, E.E. de; (Coord.). **Brasil em Relevô**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpem.embrapa.br/>>. Acesso em: 25 maio 2005.

MOFFITT, H.R.; YARUSS, F.R. *Dasiops alveofrons*, a new pest of apricots in California. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 54, n.3, p. 504-505, 1961.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 13, p. 109-112.

NORRBOM, A.L.; KIM, K.C. **A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae)**. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine, 114p., 1988.

NORRBOM, A.L.; HERNADEZ-ORTIZ, V. **Manual del Curso Internacional de Taxonomía de Moscas de la fruta**. Metapa de Domínguez: Centro Internacional de Capacitación en Moscas de la fruta, 1995. 67p.

NORRBOM, A.L.; McALPINE, J.F. A revision of the neotropical species of *Dasiops* Rondani (Diptera: Lonchaeidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). **Memoirs of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 18, n. 1, p. 189-211, 1996.

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

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

NÚÑEZ-BUENO, L. La mosca del mediterráneo. Separata de: **Revista ICA**, Bogotá, v. 21, n. 1, p. 1-8, 1987.

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

OJIMA, M.; RIGITANO, O.; SIMÃO, S.; IGUE, T. Estudo do controle de moscas-das-frutas em nêspers com a aplicação do inseticida fenthion e o ensacamento dos frutos. **Revista Latinoamericana de Ciencias Agrícolas**, Caracas, v. 12, n. 1, p. 46-50, 1976a.

OJIMA, M.; RIGITANO, O.; SIMÃO, S.; IGUE, T. Influência da época de ensacamento da nêspers, na incidência da “mancha-arroxeadá” e das moscas-das-frutas. **Bragantia**, Campinas, v.35, p. 67-69, 1976b.

OJIMA, M.; CAMPO-DALL’ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R. **Cultura da Nespereira**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. 36p. (Boletim técnico, 185)

PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros “Mundo Novo”. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 7, p. 985-992, jul. 1982.

PAVAN, O.H.O. **Estudos populacionais de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae)**. 1978. 99 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

PENÁRANDA, A. de; ULLOA, P.C. de; HERNÁNDEZ, M.R. de. Biología de la moscas de los botones florales del maracuyá *Dasiops inedulis* (Diptera: Lonchaeidae) en el Valle del Cauca. **Revista Colombiana de Entomología**, Santafé de Bogotá, v. 12, n. 1, p. 16-22, 1986.

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

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**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 9-22, 1965.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. de; ARTHUR, V.; MARTINS, A.L.M. Avaliação da infestação de moscas-das-frutas em variedades de café (*Coffea* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 2, p. 59-63, 1996a.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. de; SATO, M.E.; CERÁVOLO, L.C. Dinâmica populacional de adultos de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros de Presidente Prudente, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 2, p. 23-28, 1996b.

RAGA, A.; PRESTES, D.A.O.; SOUZA FILHO, M.F. de; SATO, M.E.; SILOTO, R.C.; ZUCCHI, R.A. Occurrence of fruit flies in coffee varieties in the State of São Paulo, Brazil. **Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas**, Madrid, v. 28, n. 4, p. 519-524, 2002.

- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. de; ARTHUR, V.; SATO, M.E.; MACHADO, L.A.; BATISTA FILHO, A. Observações sobre a incidência de moscas-das-frutas em frutos de laranja (*Citrus sinensis*). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 125-129, 1997.
- RAGA, A.; PRESTES, D.A.O.; SOUZA FILHO, M.F. de; SATO, M.E.; SILOTO, R.C.; GUIMARÃES, J.A.; ZUCCHI, R.A. Fruit fly (Diptera: Tephritoidea) infestation in citrus in the State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 85-89, 2004.
- RASEIRA, M.C.B; NAKASU, B.H. Cultivares: descrição e recomendação. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B. (Ed.) **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. cap. 3, p.29-99.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N.M. da. Primeiro registro de ocorrência da mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia Brasileira. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 3, p. 569-570, 1996.
- SALLES, L.A.B. Períodos de ataque e de controle da mosca-das-frutas em pessegueiro. **Horti Sul**, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 47-51, 1994.
- SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: EMBRAPA/CNPCT, 1995. 58p.
- SALLES, L.A.B. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B. (Ed.) **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. cap. 8, p.205-242.
- SALLES, L.A.B. Ocorrência precoce da mosca-das-frutas em ameixas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 349-350, 1999.
- SALLES, L.A.B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap.8, p. 81-86.
- SALLES, L.A.B.; KOVALESKI, A. Moscas-das-frutas em macieira e pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Horti Sul**, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 5-9, 1990.
- SANTOS, G.P.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, J.C.; ASSIS JUNIOR, S.L. Danos e aspectos biológicos de *Anastrepha bezzi* Lima, 1934 (Diptera: Tephritidae) em sementes de *Sterculia chicha* St. Hill. (Sterculiaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo v. 37, n. 1, p. 15-18, 1993.
- SANTOS, W.S.; CARVALHO, C.A.L.; MARQUES, O.M. Registro de *Neosilba zadolicha* McAlpine & Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) em umbu-cajá (Anacardiaceae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 653-654, 2004.

- SARAVIA, G.; FREIDBERG, A. Comportamiento de oviposición de *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) en Pakitza (Manu - Perú). **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v. 31, p. 91-93, 1988.
- SELIVON, D. Relações com as plantas hospedeiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 9, p. 87-91.
- SILVA, J.W. da. **Comportamento olfativo de três espécies de parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)**. 2005. 59 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- SILVA, J.G.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. First report of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in the eastern Amazon, Pará, Brazil. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 81, n. 4, p. 574-577, 1998.
- SILVA, N.M.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. The natural host plants of State of Amazonas, Brazil. In: McPHERON, B.A.; STECK, G.J. (Ed.). **Fruit fly pests: a word assessment of their biology and management**. Delray Beach: St. Lucie Press, 1996. p.353-357.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.
- SIVINSKI, J.; ALUJA, M.; LOPEZ, M. Spatial and temporal distribution of parasitoids of mexican *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) within the canopies of fruti trees. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 90, n. 5, p. 604-618, 1997.
- SIVINSKI, J.; ALUJA, M.; HOLLER, T. The distribution of the caribbean fruti fly, *Anastrepha suspensa* (Tephritidae) and its parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) within the canopies of host trees. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 82, n. 1, p.72-81, 1999.
- SOUZA, H.M.L. de; CYTRYNOWICZ, M.; MORGANTE, J.E.; PAVAN, O.H.O. Occurrence of *Anastrepha fraterculus* (Wied.), *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) and *Silba* spp. (Diptera: Lonchaeidae) eggs in oviposition bores on three host fruits. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 27, n. 3/4, p. 191-195, 1983.
- SOUZA, S.A.S.; RESENDE, A.L.S.; STRIKIS, P.C.; COSTA, J.R.; RICCI, M.S.F.; AGUIAR-MENEZES, E.L. Infestação natural de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) em café arábica, sob cultivo orgânico arborizado e a pleno sol, em Valença, RJ. **Neotropical Entomology**, Vacaria, v. 34, n.4, p. 639-648, 2005.
- SOUZA FILHO, M.F. de. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo**. 1999. 173 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

- SOUZA FILHO, M.F. de; COSTA, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: ROZANE, D.E.; COUTO, F.A.D.; EMPRESA JUNIOR DE AGRONOMIA (Ed.). **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado**. Viçosa: UFV; EJA, 2003. cap. 8, p. 177-206.
- SOUZA FILHO, M.F. de; RAGA, A.; ZUCCHI, R.A. São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 41, p. 277-283.
- SOUZA FILHO, M.F. de.; RAGA, A.; SATO, M.E.; ZUCCHI, R.A. Infestação de *Dasiops friesenii* Norrbom & McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) em frutos de maracujá-azedo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002 Manaus. **Resumos...** Manaus: INPA; FUA, 2002. Resumo ECO-143.
- SRIVASTAVA, H.C.; NARASIMHAN, P. Physiological studies during the growth and development of different varieties of guavas (*Psidium guajava* L.). **Journal of Horticultural Science**, London, v. 42, p. 97-104, 1967.
- STARK, J.D.; VARGAS, R.I.; THALMAN, R.K. Diversity and abundance of oriental fruit fly parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in guava orchards in Kauai, Hawaii. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 84, n. 5, p. 1460-1467, 1991.
- STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES. **SPSS for windows: versão 10.0.7**. Chicago, 1989-1999.
- STEGMAIER JUNIOR, C.E. *Dasiops passifloris* (Diptera: Lonchaeidae), a pest of wild passion fruit in south Florida. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 56, n. 1, p. 8-10, 1973.
- STEYSKAL, G. **Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Dip., Tephritidae)**. Washington: Entomological Society of Washington, 1977. 35p.
- STONE, A. **The fruit flies of the genus *Anastrepha***. Washington: USDA, 1942. 112p. (USDA. Miscellaneous Publication, 439)
- STRIKIS, P.C.; SOUZA FILHO, M.F. de. Comportamento de cópula de *Neosilba glaberrima* e *N. zadolicha* (Diptera: Lonchaeidae) em condição natural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004 Gramado. **Resumos...** Gramado: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 648.
- STRIKIS, P.C.; PRADO, A.P. A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). **Zootaxa**, Aukland, v. 828, p. 1-4, 2005.
- SUGAYAMA, R.L.; KOVALESKI, A.; LIEDO, P.; MALAVASI, A. Colonization of new fruit crop bay *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in Brazil: a demographic analysis. **Environmental Entomology**, College Park, v. 27, n. 3, p. 642-648, 1998.

SUPLICY FILHO, N.; SAMPAIO, A.S.; MYAZAKI, I. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp. e *C. capitata* (Wied., 1824)) em citros na fazenda Guanabara, Barretos, SP. **Biológico**, São Paulo, v. 44, n. 11, p. 279-284, 1978.

SUPLICY FILHO, OLIVEIRA, D.A.; BITRAN, E.A.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Contribuição ao conhecimento da flutuação populacional de “moscas-das-frutas” em citros. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 54, n. 1/4, p. 63-70, 1987.

SUPLICY FILHO, N.; SAMPAIO, A.S.; MYAZAKI, I.; BITRAN, E.A.; OLIVEIRA, D.A.; VEIGA, A.A. Estudo de fatores determinantes do grau de suscetibilidade ao parasitismo por “moscas das frutas” *Anastrepha* spp., em cinco variedades de goiaba. **Biológico**, São Paulo, v. 50, n. 8, p. 169-176, 1984.

UCHÔA-FERNANDES, M.A. **Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea), seus frutos hospedeiros e parasitóides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul**. 1999. 104 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

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

UCHÔA-FERNANDES, M.A.; OLIVEIRA, I de; MOLINA, R.M.S.; ZUCCHI, R.A. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 239-246, 2003.

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

VINSON, S.B. Host selection by insect parasitoids. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 21, p.109-133, 1976.

ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: SOUZA, H.M.L. (Coord.) **Moscas-das-frutas no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. cap. 1, p. 1-10.

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

ZUCCHI, R.A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000b. cap. 1, p. 15-22.

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

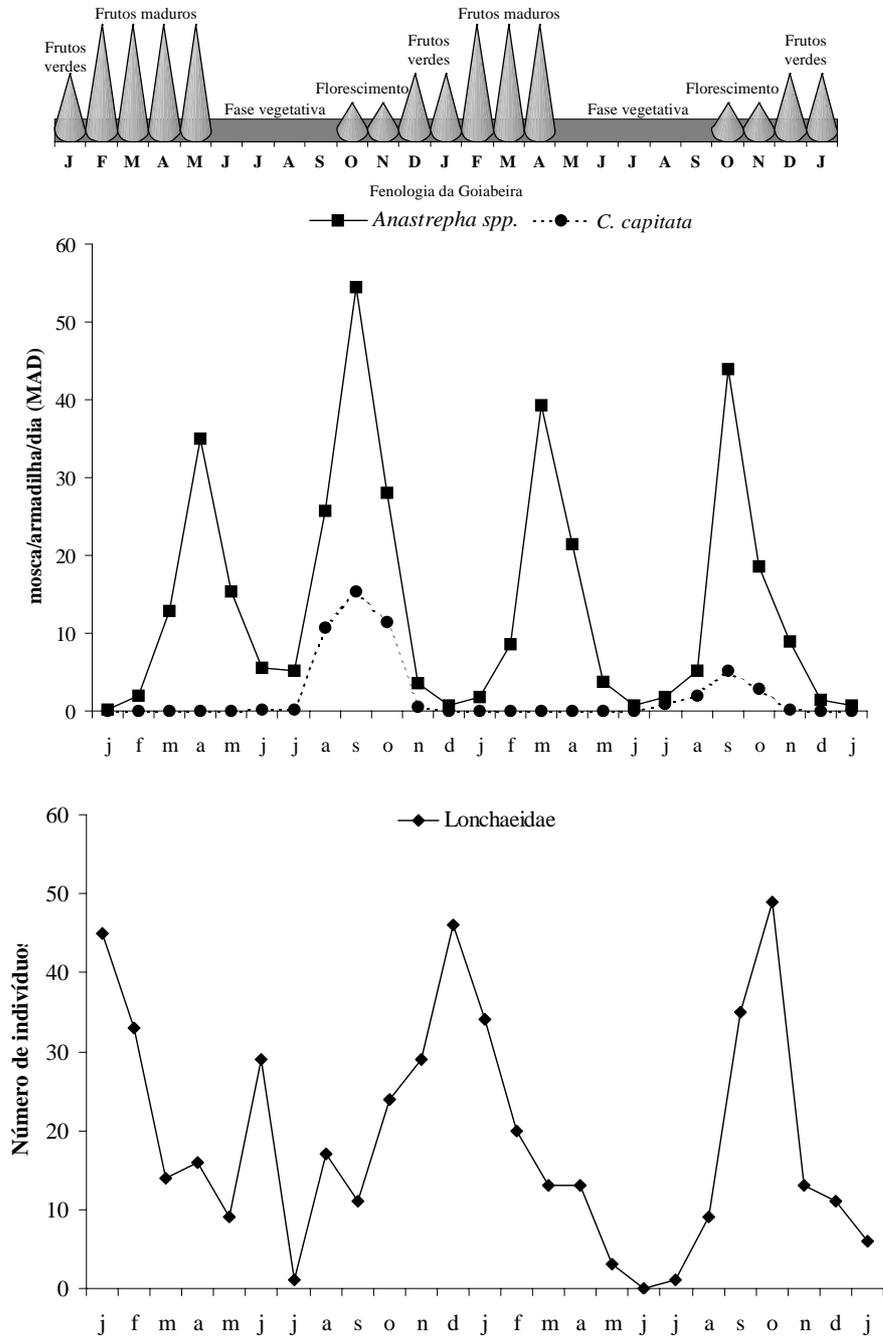
ZUCOLOTO, F.S. Alimentação e nutrição de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 7, p. 67-80.

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

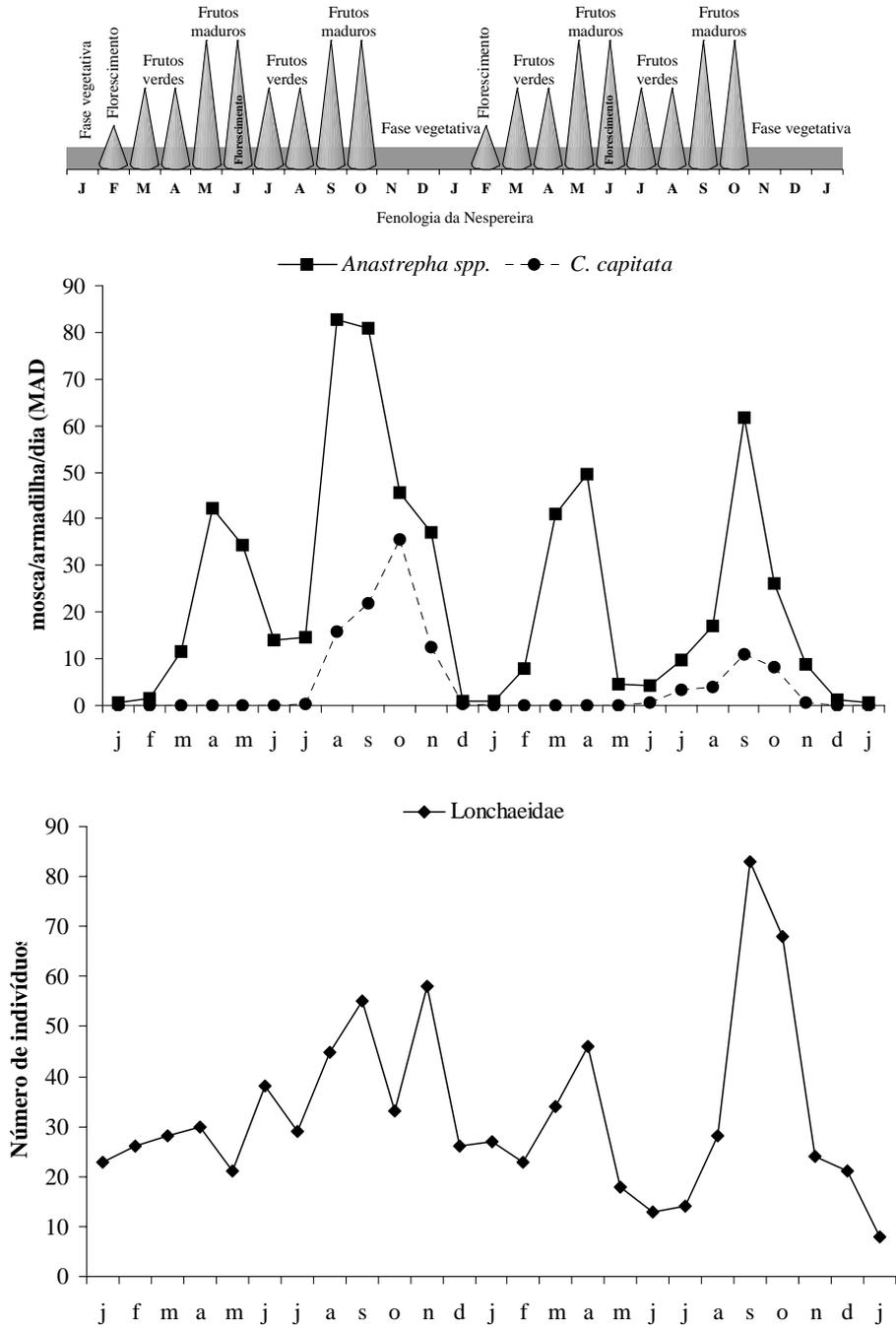
YUSOF, S.; MOHAMED, S. Physico-chemical changes in guava (*Psidium guajava* L.) during development and maturation. **Journal of Science Food Agricultural**, London, v. 38, p. 31-39, 1987.

ANEXOS

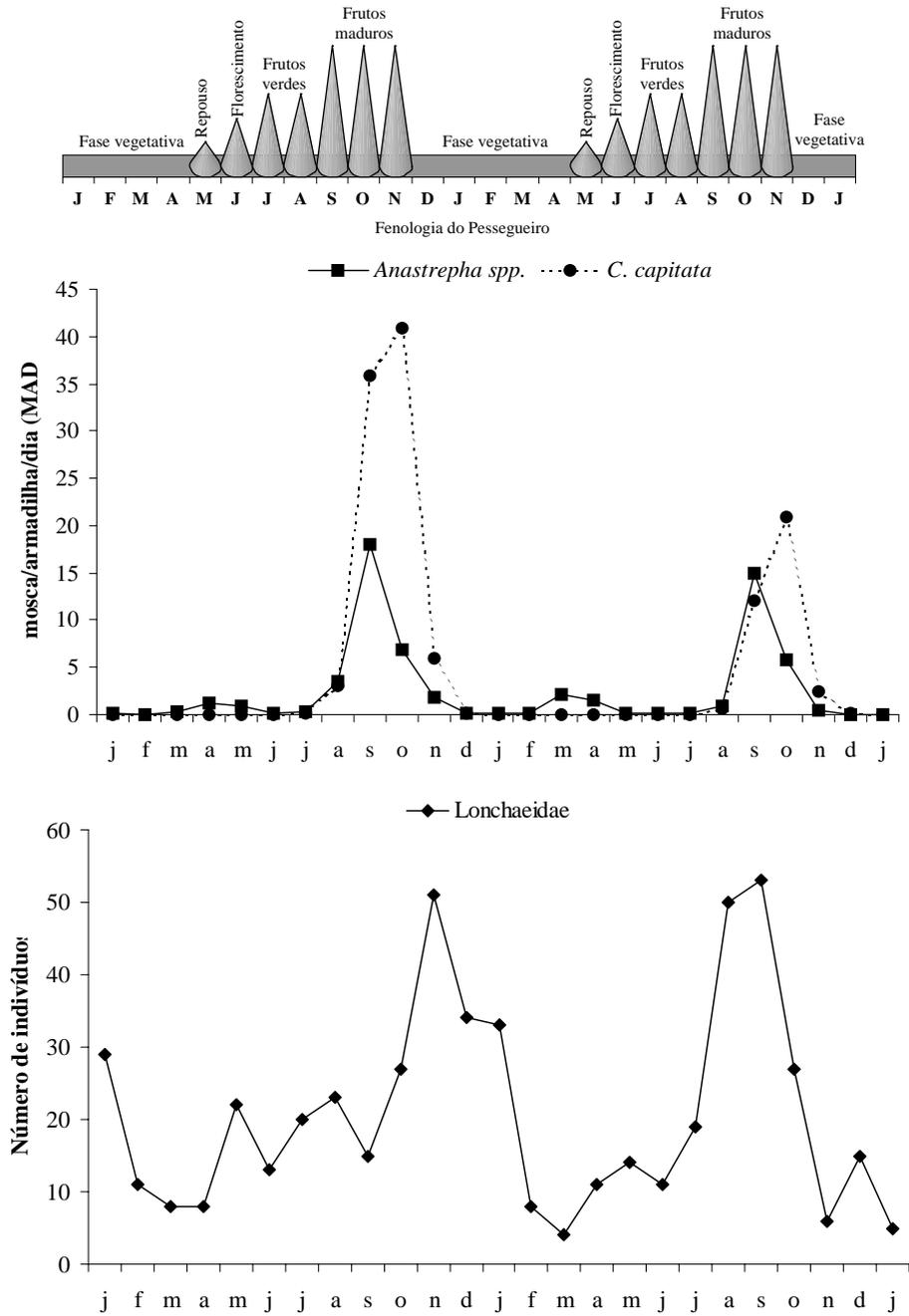
ANEXO A - Fenologia da goiabeira e flutuação populacional de *Anastrepha* spp., *C. capitata* e Lonchaeidae de janeiro de 2002 a janeiro 2004, em Monte Alegre de Sul, SP



ANEXO B - Fenologia da nespereira e flutuação populacional de *Anastrepha* spp., *C. capitata* e Lonchaeidae de janeiro de 2002 a janeiro 2004, em Monte Alegre de Sul, SP



ANEXO C - Fenologia do pessegueiro e flutuação populacional de *Anastrepha* spp., *C. capitata* e Lonchaeidae de janeiro de 2002 a janeiro 2004, em Monte Alegre de Sul, SP



ANEXO D - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para goiaba linhagem Guanabara, safra 2002

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.979
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.989
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.861
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.591
	% pupas	Sim	L=0	r=0.967
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.959
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.977
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.867
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.565
	% pupas	Sim	L=0	r=0.954
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.851
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.899
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.622
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.790
	% pupas	Não	L=0	r=-0.853
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.903
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.932
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.925
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.825
	% pupas	Sim	L=0	r=0.966
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.552
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.621
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.791
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.526
	% pupas	Não	L=0	r=-0.701
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.143
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.225
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.528
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.163
	% pupas	Não	L=0	r=0.331
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.652
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.691
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.878
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.572
	% pupas	Não	L=0	r=0.776

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF), ou seja, $p < 0.05$.

ANEXO E - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para goiaba linhagem L₇P₂₈, safra 2002

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.950
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.882
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.909
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.390
	% pupas	Sim	L=0	r=0.877
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.939
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.880
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.886
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.385
	% pupas	Sim	L=0	r=0.876
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.847
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.871
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.491
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.467
	% pupas	Não	L=0	r=-0.838
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.871
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.792
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.882
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.123
	% pupas	Não	L=0	r=0.738
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.636
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.512
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.923
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.079
	% pupas	Não	L=0	r=-0.460
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.889
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.814
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.877
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.132
	% pupas	Não	L=0	r=0.764
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.982
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.983
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.786
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.620
	% pupas	Sim	L=0	r=0.967

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO F - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para goiaba linhagem Guanabara, safra 2003

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.938
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.936
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.560
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.221
	% pupas	Sim	L=0	r=0.967
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.895
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.894
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.597
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.275
	% pupas	Sim	L=0	r=0.940
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.874
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.897
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.190
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.305
	% pupas	Sim	L=0	r=-0.898
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.956
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.952
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.460
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.154
	% pupas	Sim	L=0	r=0.944
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.501
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.545
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.203
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.493
	% pupas	Não	L=0	r=-0.589
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.639
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.684
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.047
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.117
	% pupas	Não	L=0	r=0.755
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.299
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.258
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.130
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.754
	% pupas	Não	L=0	r=0.131
Cor Epicarpo – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.847
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.833
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.061
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.208
	% pupas	Não	L=0	r=0.781

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO F - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para goiaba linhagem Guanabara, safra 2003

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa	Lag	(conclusão) Maior Correlação
Cor Epicarpo – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.860
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.863
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.059
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.177
	% pupas	Não	L=0	r=0.838
Cor Epicarpo – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.837
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.810
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.405
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.096
	% pupas	Não	L=0	r=-0.765
Cor Polpa – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.063
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.109
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.150
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.318
	% pupas	Não	L=0	r=-0.177
Cor Polpa – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.736
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.710
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.003
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.623
	% pupas	Não	L=0	r=-0.614
Cor Polpa – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.963
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.950
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.228
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.412
	% pupas	Sim	L=0	r=0.898

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO G - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para goiaba linhagem 252, safra 2003

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.964
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.916
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.642
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.327
	% pupas	Sim	L=0	r=0.902
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.925
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.862
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.712
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.193
	% pupas	Sim	L=0	r=0.855
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.761
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.843
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.263
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.645
	% pupas	Sim	L=0	r=-0.881
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.915
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.820
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.344
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.166
	% pupas	Sim	L=0	r=0.794
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.587
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.580
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.244
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.293
	% pupas	Não	L=0	r=-0.604
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.825
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.742
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.002
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.247
	% pupas	Não	L=0	r=0.736
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.006
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.130
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.223
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.778
	% pupas	Não	L=0	r=0.125
Cor Epicarpo – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.727
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.860
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.115
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.719
	% pupas	Sim	L=0	r=0.877

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO G - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para goiaba linhagem 252, safra 2003

(conclusão)				
Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Cor Epicarpo – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.801
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.892
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.069
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.535
	% pupas	Sim	L=0	r=0.918
Cor Epicarpo – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.939
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.986
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.196
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.547
	% pupas	Sim	L=0	r=-0.992
Cor Polpa – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.676
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.781
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.079
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.510
	% pupas	Sim	L=0	r=0.807
Cor Polpa – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.461
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.597
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.299
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.786
	% pupas	Não	L=0	r=-0.629
Cor Polpa – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.234
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.038
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.554
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.789
	% pupas	Não	L=0	r=-0.003

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO H - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para nêspera cultivar Precoce Campinas, safra 2002

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.704
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.796
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.762
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.332
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.763
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.453
	% pupas	Sim	L=0	r=0.912
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.779
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.793
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.756
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.224
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.738
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.405
	% pupas	Sim	L=0	r=0.913
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.318
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.800
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.623
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.576
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.507
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.800
	% pupas	Sim	L=0	r=-0.938
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.652
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.132
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.547
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.010
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.475
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.309
	% pupas	Não	L=0	r=-0.309
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.883
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.181
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.252
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.134
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.520
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.003
	% pupas	Não	L=0	r=-0.517

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO H - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para nêspera cultivar Precoce Campinas, safra 2002

				(conclusão)
Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.756
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.008
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.497
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.139
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.286
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.131
	% pupas	Não	L=0	r=0.402
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.759
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.657
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.309
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.526
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.732
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.516
	% pupas	Sim	L=0	r=0.879

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO I - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação nêspera cultivar IAC 264-54, safra 2002

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.758
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.533
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.680
	MAD Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.749
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.582
	% pupas	Sim	L=0	r=0.964
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.768
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.550
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.674
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.740
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.566
	% pupas	Sim	L=0	r=0.968
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.152
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.576
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.275
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.603
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.398
	% pupas	Sim	L=0	r=-0.863
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.865
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.834
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.217
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.558
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.227
	% pupas	Não	L=0	r=-0.677
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.849
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.693
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.007
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.669
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.093
	% pupas	Sim	L=0	r=-0.823
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.793
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.846
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.373
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.496
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.327
	% pupas	Não	L=0	r=0.619
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.853
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.450
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.351
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.733
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.416
	% pupas	Sim	L=0	r=0.846

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO J - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para nêspera cultivar Precoce Campinas, safra 2003

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.985
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.826
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.778
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.513
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.775
	% pupas	Não	L=0	r=0.799
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.970
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.866
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.737
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.450
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.819
	% pupas	Não	L=0	r=0.842
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.606
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.967
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.314
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.126
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=-0.974
	% pupas	Sim	L=0	r=-0.977
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.882
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.309
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.899
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.900
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.226
	% pupas	Não	L=0	r=-0.263
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.957
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.635
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=-0.946
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.730
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.570
	% pupas	Não	L=0	r=-0.609
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.831
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.362
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.997
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.876
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.289
	% pupas	Não	L=0	r=0.335

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO J - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para nêspera cultivar Precoce Campinas, safra 2003

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.925
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.762
	MAD <i>Ceratitis</i>	Não	L=0	r=0.866
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.567
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.711
	% pupas	Não	L=0	r=0.745
Cor Epicarpo – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.767
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.993
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.383
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.009
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.983
	% pupas	Sim	L=0	r=0.986
Cor Epicarpo – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.687
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.984
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.255
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.112
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.983
	% pupas	Sim	L=0	r=0.979
Cor Epicarpo – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.192
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.795
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.288
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.625
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.839
	% pupas	Não	L=0	r=-0.811
Cor Polpa – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.967
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.821
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.821
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.527
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.771
	% pupas	Não	L=0	r=0.800
Cor Polpa – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.152
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.777
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.140
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.561
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.824
	% pupas	Não	L=0	r=0.809

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO J - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para nêspera cultivar Precoce Campinas, safra 2003

				(conclusão)
Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Cor Polpa – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.940
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.910
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.656
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.350
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.871
	% pupas	Não	L=0	r=-0.888

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO L - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para pêsego cultivar Aurora 2, safra 2002

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.740
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.748
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.727
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.714
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.257
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.679
	% pupas	Não	L=0	r=0.687
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.713
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.804
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.769
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.780
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.314
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.620
	% pupas	Não	L=0	r=0.645
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.490
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.854
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.535
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=-0.809
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.499
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.563
	% pupas	Não	L=0	r=-0.577
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.562
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.660
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.644
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.603
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.355
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.699
	% pupas	Não	L=0	r=0.612
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.094
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.397
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.460
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.447
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.478
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.304
	% pupas	Não	L=0	r=-0.321

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO L - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para Pêssego cultivar Aurora 2, safra 2002

				(conclusão)
Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.638
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=1	r=0.898
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.658
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=1	r=0.914
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.581
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.341
	% pupas	Não	L=0	r=0.113
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.317
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.759
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.472
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.687
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.494
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.657
	% pupas	Não	L=0	r=0.301

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO M - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para pêsego cultivar Dourado 1, safra 2002

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.688
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.834
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.718
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.775
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.223
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.691
	% pupas	Não	L=0	r=0.665
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.680
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.834
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.743
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.821
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.271
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.643
	% pupas	Não	L=0	r=0.671
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.531
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=-0.778
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.616
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=-0.906
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.382
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.561
	% pupas	Não	L=0	r=-0.608
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.341
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.037
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.399
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.296
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.650
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.137
	% pupas	Não	L=0	r=-0.030
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.127
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.781
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.192
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.763
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.180
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.747
	% pupas	Não	L=0	r=0.654

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO M - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para pêsego cultivar Dourado 1, safra 2002

				(conclusão)
Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.525
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.178
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.707
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.162
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.588
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.350
	% pupas	Não	L=0	r=-0.229
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=-1	r=0.821
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.797
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.448
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.862
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.319
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.580
	% pupas	Sim	L=0	r=0.750

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO N - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para pêsego cultivar Régis, safra 2003

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Comprimento	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.342
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.991
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.637
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.985
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.457
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.981
	% pupas	Sim	L=0	r=0.988
Diâmetro	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.466
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.974
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.744
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.954
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.365
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.953
	% pupas	Sim	L=0	r=0.988
Firmeza	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.168
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.703
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.503
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.714
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.222
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.667
	% pupas	Não	L=0	r=-0.733
Grau Brix	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.127
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.076
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.111
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.044
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.112
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.127
	% pupas	Não	L=0	r=0.028
pH	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.503
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=-0.002
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=-0.433
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.030
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.292
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.041
	% pupas	Não	L=0	r=-0.074

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO N - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para pêsego cultivar Régis, safra 2003

(continua)

Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
% Acidez	MAD <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.793
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=1	r=0.910
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.929
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=1	r=0.922
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.026
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=1	r=0.897
	% pupas	Sim	L=1	r=0.913
% Umidade	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.475
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.760
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.737
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.762
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.112
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.709
	% pupas	Sim	L=0	r=0.792
Cor Epicarpo – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.342
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.967
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.682
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.954
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.472
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.947
	% pupas	Sim	L=0	r=0.979
Cor Epicarpo – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.473
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.969
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.752
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.960
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.399
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.945
	% pupas	Sim	L=0	r=0.980
Cor Epicarpo – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.196
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.987
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.475
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.989
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.512
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.997
	% pupas	Sim	L=0	r=0.965

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO N - Análises de correlação cruzada (CCF – *Cross-Correlation Function*) entre composição dos frutos e infestação para pêsego cultivar Régis, safra 2003

				(conclusão)
Variável de Composição do Fruto	Variável de Infestação do Fruto	Correlação Significativa *	Lag	Maior Correlação
Cor Polpa – L	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.124
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.597
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.394
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.638
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.312
	% emergência Lonchaeidae	Não	L=0	r=0.569
	% pupas	Não	L=0	r=0.594
Cor Polpa – C	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.626
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.915
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.861
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.886
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.250
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.880
	% pupas	Sim	L=0	r=0.945
Cor Polpa – h	MAD <i>Anastrepha</i>	Não	L=0	r=0.213
	% emergência <i>Anastrepha</i>	Sim	L=0	r=0.985
	MAD <i>Ceratitis capitata</i>	Não	L=0	r=0.480
	% emergência <i>Ceratitis capitata</i>	Sim	L=0	r=0.985
	MAD Lonchaeidae	Não	L=0	r=-0.505
	% emergência Lonchaeidae	Sim	L=0	r=0.996
	% pupas	Sim	L=0	r=0.964

* houve correlação significativa pela análise da função de correlação cruzada (CCF).

ANEXO O - Análises dos testes de bondade do ajuste para a Distribuição de Poisson, referentes ao número de frutos observados e número de espécies de moscas-das-frutas por fruto

Goiaba

Especies	Frutos observados	X * Y	Lambda	Prob. Observada	Prob. Estimada	Frutos Estimados	Diferença (O-E)	Somas X ²
1	286	286		0.4490	0.4631	295.0	-9.01	0.27
2	229	458		0.3595	0.2678	170.6	58.44	20.02
3	89	267		0.1397	0.1606	102.3	-13.28	1.72
4	30	120		0.0471	0.0722	46.0	-16.00	5.57
5	3	15		0.0047	0.0363	23.1	-20.15	17.54
	637	1146	1.799	1.0000	1.0000	637.0		45.13

Desvio significativo de uma distribuição de Poisson.

Ou seja, dados não seguem uma distribuição de Poisson
 $p < 0,001$

Nêspira

Especies	Frutos observados	X * Y	Lambda	Prob. Observada	Prob. Estimada	Frutos Estimados	Dif(O-E)	Somas X ²
1	218	218		0.8971	0.6965	169.2	48.76	14.05
2	24	48		0.0988	0.2025	49.2	-25.22	12.92
3	1	3		0.0041	0.1010	24.5	-23.54	22.58
	243	269	1.107	1.0000	1.0000	243.0		49.55

Desvio significativo de uma distribuição de Poisson.

Ou seja, dados não seguem uma distribuição de Poisson
 $p < 0,001$

Pêssego

Especies	Frutos observados	X * Y	Lambda	Prob. Observada	Prob. Estimadas	Frutos Estimados	Dif(O-E)	Somas X ²
1	79	79		0.4293	0.4472	82.3	-3.28	0.13
2	69	138		0.3750	0.2691	49.5	19.48	7.66
3	24	72		0.1304	0.1663	30.6	-6.59	1.42
4	8	32		0.0435	0.0770	14.2	-6.17	2.69
5	4	20		0.0217	0.0404	7.4	-3.43	1.58
	184	341	1.853	1.0000	1.0000	184.0		13.49

Desvio significativo de uma distribuição de Poisson.

Ou seja, dados não seguem uma distribuição de Poisson
 $P = 0,009$

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)