

**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ**

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

**Sheila Alberti**

**DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS  
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM POMARES DE  
PESSEGUEIRO E MARACUJAZEIRO EM IRACEMINHA,  
SANTA CATARINA**

**Chapecó – SC, 2008**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ**

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

**DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS  
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) EM POMARES DE  
PESSEGUEIRO E MARACUJAZEIRO EM IRACEMINHA,  
SANTA CATARINA**

**Sheila Alberti**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia

**Chapecó – SC, abril, 2008**

FICHA CATALOGRÁFICA

---

595.77 Alberti, Sheila  
A334d Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae)  
em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha, Santa  
Catarina / Sheila Alberti. – Chapecó, 2008.

94 p.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Comunitária Regional  
de Chapecó, 2008.  
Orientador: Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia.

1. Moscas-das-frutas. 2. Diptera – Tephritidae. 3. Maracujá.  
4. Pêssego. I. Garcia, Flávio Roberto Mello. II. Título.

CDD 595.77

---



**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ**

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

**DINÂMICA POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA:  
TEPHRITIDAE) EM POMARES DE PESSEGUEIRO E  
MARACUJAZEIRO EM IRACEMINHA, SANTA CATARINA**

**Sheila Alberti**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de

**Mestre em Ciências Ambientais**

sendo aprovado em sua forma final.

---

Prof. Flávio Roberto Mello Garcia, Dr. em Zoologia  
Orientador

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Maria Assunta Busato, Dr<sup>ª</sup>. em Microbiologia e Parasitologia Clínica

---

Prof. Rocco Alfredo Di Mare, Dr. em Biociências

Chapecó, 04 de abril de 2008

## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais, companheiros e incentivadores, e a todos aqueles que acreditam que a ousadia e o erro são caminhos para as grandes realizações.

## AGRADECIMENTOS

Não se trata de agradecer, mas de pincelar sentidos, movimentos, os bons encontros, que tornou essa dissertação possível. Por essa razão, desejo expressar os meus sinceros agradecimentos:

Aos meus pais, Avelino e Ivone Alberti, pelo estímulo e apoio incondicional desde a primeira hora; pela paciência e grande amizade com que sempre me ouviram; sensatez com que sempre me ajudaram; e que sempre foram exemplos de coragem, amor, determinação e perseverança. E um agradecimento especial a minha mãe pela ajuda extra nas coletas.

Ao meu noivo, André Luis Bagatini das Neves, pessoa que participou comigo em vários momentos importantes que superamos com determinação.

Ao orientador Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia, pela abertura da porta que rapidamente me encaminharia para o tema tratado nesta dissertação, pelo incentivo e disponibilidade revelada ao longo deste tempo, pelas sugestões relevantes feitas durante a orientação, e pela identificação dos tefritídeos durante a realização do presente estudo. Agradeço, principalmente, pela confiança demonstrada no meu trabalho de dissertação.

Ao Gilson Marcos Bogus pelo auxílio nas atividades de laboratório.

Ao Biólogo Junir Lutinski pela assessoria nos cálculos da distribuição das populações.

Agradeço aos senhores Mário Bianchin e Antonio Broco, proprietários dos pomares de maracujazeiro e pessegueiro de Iraceminha.

A todos os colegas de trabalho, que sempre se disponibilizaram a certos necessários de horário para que eu pudesse cumprir com todas as minhas obrigações profissionais e acadêmicas.

Aos colegas do Mestrado pela excelente relação pessoal que criamos.

A todos os professores do Mestrado em Ciências Ambientais - UNOCHAPECÓ, e todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização de mais esta etapa na minha vida, dando-me força, incentivo e principalmente, acreditando na minha pessoa.



## RESUMO

ALBERTI, Sheila. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha, Santa Catarina. Universidade Comunitária de Chapecó, 2008. 94p.

A incidência de moscas-das-frutas é um fator preocupante todos os anos para os fruticultores do estado de Santa Catarina, esses insetos vem acarretando aumentos nos custos e perdas na produção. Com o objetivo de estudar a dinâmica populacional das moscas-das-frutas, e a partir disso conhecer sua flutuação populacional e caracterizar a comunidade de tefritídeos em dois pomares de pessegueiro e maracujazeiro no município de Iraceminha, SC, realizou-se este trabalho. O levantamento foi realizado semanalmente, no período de abril de 2006 a março de 2007, utilizando-se armadilhas caça-moscas do tipo McPhail com glicose invertida a 10%. As moscas capturadas foram identificadas no Laboratório de Entomologia da UNOCHAPECÓ. Na caracterização do pomar foram calculados os índices de abundância, constância, dominância, frequência e diversidade. Foram coletados 697 espécimes de moscas-das-frutas, pertencentes a 12 espécies e quatro gêneros. *Anastrepha grandis* e *Anastrepha fraterculus* foram as espécies mais abundantes, freqüentes, constantes e dominantes, podendo ser consideradas como predominantes nos pomares. O maior índice de diversidade encontrado foi de 1,99, no pomar de maracujazeiro. *Ceratitis capitata* apresentou seu pico populacional em dezembro, no pomar de pessegueiro B. O maior nível populacional de *A. fraterculus* foi em outubro. Nenhuma das variáveis climáticas analisadas correlacionou com as capturas de *A. fraterculus* e *A. grandis*.

Palavras-chave: *Anastrepha*, Tefritídeos, maracujá, pêssego.

## ABSTRACT

ALBERTI, Sheila. Population dynamics of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in orchards of peach and passion fruit in Iraceminha, Santa Catarina. Communitarian university of Chapecó, 2008. 94p.

The incidence of fruit fly are a preoccupying factor every year for the greengrocers of the Santa Catarina state, these insects come causing increases the costs and losses in the production. With the objective to study the population dynamics of the fruit flies, and from this to know its population fluctuation and to characterize the community of tephritids in two peach orchards and passion fruit at Iraceminha county, SC, this work was carried out. The survey was carried through weekly, in the period April of 2006 to March of 2007, using flytraps of the McPhail type with 10% inverted glucose. Captured flies were identified at UNOCHAPECÓ Entomology Laboratory. In the characterization of this orchard, the indices for abundance, constancy, dominance, frequency and diversity were calculated. A total of 697 specimens of fruit fly were collected, belonged to twelve species and four genera. *Anastrepha grandis* and *Anastrepha fraterculus* were the most abundant, frequent, constant and dominant species, being able to be considered as predominant in the orchards. The biggest index of diversity of 1,99 was found, in the orchard of passion fruit. *Ceratitis capitata* presented its population peak in December, in orchard of peach B. The highest population level of *A. fraterculus* was in October. None of the analyzed climatic variables correlated with the captures of *A. fraterculus* and *A. grandis*.

key Words: *Anastrepha*, Tephritids, passion fruit, peach.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Adulto de <i>Anastrepha</i> sp. ....	20
Figura 2 - Adulto de <i>Ceratitis capitata</i> .....	21
Figura 3 - Ciclo de vida das moscas-das-frutas .....	22
Figura 4 - Mapa do Estado de Santa Catarina, ilustrando a localização do município de Iraceminha, SC.....	36
Figura 5 - Porcentagem de espécimes de moscas-das-frutas coletadas em armadilhas tipo McPhail no pomar de maracujazeiro, município de Iraceminha, SC, no período de abril de 2006 a março de 2007.....	43
Figura 6 - Porcentagem de espécies de moscas-das-frutas obtidas no pomar de pessegueiro "A", no município de Iraceminha, Oeste Catarinense, de abril/2006 a março/2007.....	44
Figura 7 - Porcentagem de adultos de moscas-das-frutas do gênero <i>Anastrepha</i> , <i>Ceratitis</i> e <i>Blepharoneura</i> , registradas no pomar de pessegueiro "B", em Iraceminha, Oeste Catarinense.....	45
Figura 8 - Flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas coletadas com frascos McPhail em dois pomares de pessegueiro e em um pomar de maracujazeiro no município de Iraceminha, SC, de abril de 2006 a março de 2007.....	53
Figura 9 - Flutuação populacional de fêmeas de <i>Anastrepha</i> obtidas do pomar de maracujazeiro, no município de Iraceminha, SC, no período de abril de 2006 a março de 2007.....	54
Figura 10 - Flutuação populacional de <i>A. fraterculus</i> e <i>A. grandis</i> obtidas do pomar de pessegueiro "A", no município de Iraceminha, Santa Catarina, de abril de 2006 a março de 2007.....	56
Figura 11 - Flutuação populacional do gênero <i>Anastrepha</i> obtidas do pomar de pessegueiro "B", no município de Iraceminha, Oeste Catarinense, no período de abril de 2006 a março de 2007.....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas tipo McPhail em pomares de maracujazeiro e pêssegueiros ("A" e "B") no município de Iraceminha, no período de abril/2006 a março/2007.....	42
Tabela 2 - Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de maracujazeiro e pessegueiro do município de Iraceminha, no período de abril de 2006 a março de 2007.....	46
Tabela 3 - Análise faunística de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas tipo McPhail em pomar de maracujazeiro no município de Iraceminha, SC, de abril de 2006 a março de 2007.....	47
Tabela 4 - Abundância, Frequência, Constância e Dominância de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas tipo McPhail em pomar de pessegueiro "A", Iraceminha, SC, abril/2006 a março/2007.....	49
Tabela 5 - Análise faunística de moscas-das-frutas coletadas com "caça moscas" do tipo McPhail em pomar de pessegueiro "B", no município de Iraceminha, Oeste Catarinense, no período de abril de 2006 a março de 2007.....	51
Tabela 6 - Dados climáticos (temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média e umidade relativa) do município de Iraceminha/SC, coletados no período de abril/2006 a março/2007.....	60

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Mapa do município de Iraceminha ilustrando os pomares estudados.....	79
Anexo 2 - Pomar de maracujazeiro, um dos locais usado no levantamento das moscas-das-frutas.....	80
Anexo 3 - Pomar de pessegueiro “A” utilizado na captura das moscas-das-frutas.....	81
Anexo 4 - Pomar de pessegueiro “B” onde foram coletadas as moscas-das-frutas.....	82
Anexo 5 - Armadilha “caça-moscas” tipo McPhail utilizada no monitoramento.....	83
Anexo 6 - <i>Anastrepha barbiellinii</i> Lima, 1938.....	84
Anexo 7 - <i>Anastrepha dissimilis</i> Stone, 1942.....	85
Anexo 8 - <i>Anastrepha fraterculus</i> Wiedemann, 1830.....	86
Anexo 9 - <i>Anastrepha grandis</i> Macquart, 1846.....	87
Anexo 10 - <i>Anastrepha montei</i> Lima, 1934.....	88
Anexo 11 - <i>Anastrepha obliqua</i> Macquart, 1835.....	89
Anexo 12 - <i>Anastrepha pseudoparallela</i> Loew, 1873.....	90
Anexo 13 - <i>Anastrepha sororcula</i> Zucchi, 1979.....	91
Anexo 14 - <i>Anastrepha xanthochaeta</i> Hendel, 1914.....	92
Anexo 15 - <i>Blepharoneura</i> Loew, 1873.....	93
Anexo 16 - <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann, 1824.....	94

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

*A. barbiellinii* - *Anastrepha barbiellinii*

*A. dissimilis* - *Anastrepha dissimilis*

*A. fraterculus* - *Anastrepha fraterculus*

*A. grandis* - *Anastrepha grandis*

*A. montei* - *Anastrepha montei*

*A. obliqua* - *Anastrepha obliqua*

*A. pseudoparallela* - *Anastrepha pseudoparallela*

*A. sororcula* - *Anastrepha sororcula*

*A. xanthochaeta* - *Anastrepha xanthochaeta*

*C. capitata* - *Ceratitidis capitata*

*C. guazumaefolia* - *Campomanesia guazumaefolia*

CIRAM – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina

*D. areolatus* - *Doryctobracon areolatus*

*D. brasiliensis* - *Doryctobracon brasiliensis*

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

I.C. - Intervalo de Confiança

*R. adusta* - *Rhagoletis adusta*

*R. blanchardi* - *Rhagoletis blanchardi*

*R. ferruginea* - *Rhagoletis ferruginea*

*R. macquarti* - *Rhagoletis macquarti*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>08</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>09</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>17</b>
2.1 Importância econômica.....	17
2.2 Taxonomia e distribuição.....	18
2.3 Diversidade.....	19
2.4 Morfologia.....	20
2.5 Ciclo biológico.....	21
2.6 Plantas hospedeiras.....	22
2.7 Atrativos para moscas-das-frutas.....	24
2.8 Flutuação populacional.....	25
2.9 Influência de fatores abióticos sobre a população de moscas-das-frutas.....	28
2.10 Influência de fatores bióticos sobre a população de moscas-das-frutas.....	30
2.11 Análise faunística.....	32
2.12 Bioecologia.....	34
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>36</b>
3.1 Local das coletas das moscas-das-frutas.....	36
3.2 Caracterização da localização dos cultivares.....	36
3.3 Coleta de adultos em frascos caça-moscas.....	37
3.4 Identificação.....	37
3.5 Análise faunística das coletas de adultos de moscas-das-frutas.....	38
3.5.1 Frequência.....	38
3.5.2 Constância.....	38
3.5.3 Abundância.....	39
3.5.4 Dominância.....	39
3.5.5 Índice de diversidade.....	40
3.6 Relação com os fatores climáticos.....	40
3.7 Flutuação populacional e comparação com o ciclo das culturas.....	41
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>42</b>
4.1 Espécies coletadas.....	42
4.2 Análise faunística.....	45
4.2.1 Pomar de maracujazeiro ( <i>Passiflora edulis</i> Sims. f. <i>flavicarpa</i> Deg.).....	46
4.2.2 Pomar de pessegueiro “A” ( <i>Prunus persica</i> L. Batsch cv. Chimarrita).....	48
4.2.3 Pomar de pessegueiro “B” ( <i>Prunus persica</i> L. Batsch cv. Chimarrita).....	50
4.3 Flutuação populacional.....	52

4.3.1 Pomar de maracujazeiro ( <i>Passiflora edulis</i> Sims. f. <i>flavicarpa</i> Deg.).....	53
4.3.2 Pomar de pessegueiro “A” ( <i>Prunus persica</i> L. Batsch cv. Chimarrita).....	55
4.3.3 Pomar de pessegueiro “B” ( <i>Prunus persica</i> L. Batsch cv. Chimarrita).....	57
4.4 Ação de fatores climáticos.....	59
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>



# 1 INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de frutas, sendo a fruticultura uma importante atividade econômica para o país. Dentre as pragas que prejudicam a produção de frutas brasileiras estão as moscas-das-frutas ou tefritídeos, um dos grupos de insetos mais prejudiciais à agricultura mundial. Existem espécies em todos os continentes e em praticamente todos os ambientes, causando perdas diretas e indiretas (BATEMAN, 1972; NASCIMENTO *et al.*, 1982; MALAVASI, 2001), aumentando os custos de produção em razão das freqüentes aplicações de inseticidas para seu controle e de perdas na produção (NORA *et al.*, 2000), além de depreciar a qualidade dos frutos, reduzem a produtividade e a longevidade das culturas.

Tephritidae é uma das maiores famílias dentro da Ordem Diptera, com 500 gêneros, e aproximadamente 4.000 espécies. Essa família inclui espécies de maior expressão econômica na fruticultura mundial por atacarem órgãos de reprodução das plantas, frutas com polpas e flores (WHITE, 1996; WHITE; ELSON-HARRIS, 2002).

Atualmente, sabe-se que as moscas-das-frutas atacam mais de 400 espécies de frutas, estando, portanto, entre as principais pragas que afetam a fruticultura (PARRA *et al.* 2002). Numerosas espécies estão envolvidas em infestações de uma grande variedade de frutas e olerícolas de considerável valor econômico (WHITE; ELSON-HARRIS, 2002).

As moscas-das-frutas ocorrem desde a região temperada até a região tropical, com exceção das áreas árticas e desérticas, onde a vida vegetal é praticamente ausente (ZUCCHI, 2001). Algumas espécies são mais invasoras e altamente colonizadoras como *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824, e outras têm distribuição restrita e baixa capacidade de se adaptar a novos ambientes, como a maioria das espécies das regiões temperadas, do gênero *Ragoletis* Loew, 1862 (MALAVASI, 2001).

A maioria das espécies de moscas-das-frutas de maior expressão econômica estão englobadas nos gêneros: *Anastrepha* Schiner, 1868, *Bactrocera* e *Ceratitis* Macleay, 1829 (ZUCCHI *et al.*, 1996).

Os levantamentos das espécies de moscas-das-frutas especialmente as da família Tephritidae, suas plantas hospedeiras e parasitóides são fundamentais para uma melhor compreensão da bioecologia desses grupos de insetos, dada sua importância econômica para a fruticultura mundial. Com a criação do Mercosul, existe uma tendência de que esses estudos

tornem-se ainda mais importantes, uma vez que é bom saber se determinada espécie ocorre em um dado país. No Brasil, a maioria das moscas-das-frutas pertence ao gênero *Anastrepha* Schiner, 1868, sendo conhecidos os hospedeiros para apenas 44% das espécies (ZUCCHI, 2000a).

A mosca-da-fruta é uma praga importante pelo dano que provoca nos frutos, que nem sempre é o mesmo, dependendo do tipo de fruta. No pêssego, por exemplo, a mosca danifica o fruto próximo a maturação. Não ocorre deformação da fruta, e os estragos só aparecem no seu interior, esse mesmo dano é comum em outras plantas. Frutos recém-formados e em crescimento quando atacados tendem a ficar deformados com áreas deprimidas. Nos frutos já formados não ocorre deformação, porém estes são perdidos pelo apodrecimento da polpa (NORA; HICKEL, 1997).

Para Morgante (1991), os prejuízos causados pelas moscas-das-frutas podem ser classificados em: a) Culturais: os frutos tornam-se impróprios para o consumo in natura e industrialização; ocorre depreciação dos pomares infestados; as perdas podem chegar até 100%; depreciação comercial dos frutos, b) Econômicos: os pomares se tornam antieconômicos, ocasionando perda do investimento e insolvência do produtor; impossibilidade de comercialização dos frutos no mercado externo, não gerando divisas para o país; quando o fruto de área infestada é colocado no mercado interno não atinge preços compensadores, menor arrecadação de imposto e c) Sociais: não utilização de mão-de-obra; aumento do desemprego na fruticultura e conseqüente aumento do êxodo rural.

O estado de Santa Catarina se sobressai no cenário nacional como um grande produtor de frutas, principalmente de clima temperado, e se preocupa com a qualidade dos frutos produzidos, principalmente com o agravante de danos ocasionados por pragas.

O pessegueiro foi basicamente a primeira planta frutífera comercial cultivada no município de Iraceminha com a primeira produção no ano de 1995, seguido pelo maracujazeiro que foi implantado pela Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) em 2003 como uma unidade de observação, que veio a dar certo. Essas culturas se transformaram em mais uma alternativa de renda para os agricultores familiares, que necessitavam urgentemente agregar valor a sua atividade para manterem-se no mercado. Com poucos hectares disponíveis para o cultivo de grãos, a propriedade passou a se inviabilizar, a partir daí que os agricultores partiram em busca de outras alternativas, isso já era uma questão de sobrevivência. Foi então que começaram a obter para a fruticultura (EPAGRI/SC, 2005).

Na unidade de observação de maracujazeiro implantada em Iraceminha, a primeira safra o produtor colheu 1500 quilos de maracujás, o que representa cerca de

7kg/planta. Em 2005 o produtor obteve uma produção de 15 mil quilos, o equivalente a 10 kg/planta (EPAGRI/SC, 2005). Quanto ao pessegueiro, os produtores obtêm uma colheita anual em média de 30 a 36 mil quilos de pêssego.

Aos poucos os produtores foram substituindo as lavouras de milho e feijão por pêssego, uva, maracujá e melancia. Para EPAGRI/SC (2005) e segundo Tomé Bloemer, técnico da Epagri de Chapecó e responsável pela produção de mudas, isso só foi possível graças às condições de clima favoráveis que a região ribeirinha do município de Iraceminha proporciona. O pessegueiro é uma cultura de clima temperado que paralisa o crescimento externo no período de inverno, e o maracujazeiro é uma planta de clima tropical e subtropical, adaptando-se bem às regiões livres de geadas severas. Além disso, tanto o pêssego como o maracujá são altamente exigente quanto ao controle de diversas moléstias e pragas.

O presente estudo justifica-se devido ao maior número de agricultores no município estarem preocupados com o conceito de qualidade mercadológica; pela necessidade de se conhecer a dinâmica populacional de moscas-das-frutas, servindo de subsídio para o manejo desta praga, que causa prejuízos consideráveis a fruticultura; e devido às grandes perdas econômicas que estes insetos causam aos produtores. Sendo que também o comércio de frutas vem aumentando de maneira exponencial a demanda por alimentos saudáveis e de qualidade cujos produtos não ofereçam perigos aos consumidores.

O levantamento de moscas-das-frutas no município de Iraceminha irá trazer informações aos produtores comprometidos com o melhoramento da produção dos pomares, de forma a produzir frutas de melhor qualidade, minimizando custos e menos riscos à saúde e à degradação do meio ambiente.

Dentro desse contexto, o trabalho teve por objetivo estudar a dinâmica populacional das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita) e maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) nas propriedades rurais do município de Iraceminha, Oeste Catarinense, bem como listar as espécies de tefritídeos ocorrentes nos pomares de pessegueiro e maracujazeiro; Caracterizar a comunidade de moscas-das-frutas através de análise faunística; Verificar a flutuação populacional de moscas-das-frutas nos referidos pomares; Correlacionar os níveis populacionais dos tefritídeos com os fatores climáticos; E correlacionar os níveis populacionais das moscas-das-frutas com os ciclos das culturas, por meio de coletas utilizando-se de armadilhas contendo atrativo alimentar.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Importancia econômica

As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica e quarentenária no Brasil encontram-se distribuídas em três gêneros: *Ceratitis*, onde *C. capitata* é popularmente conhecida como mosca-do-mediterrâneo, *Anastrepha* Schiner, 1868 e *Bactrocera* (CARVALHO, 2005).

A importância econômica das moscas-da-frutas pode variar segundo região, hospedeiro e época do ano. Mesmo em pequenas populações as moscas-das-frutas causam danos econômicos significativos, o que requer do fruticultor atenção especial. O problema é ampliado na medida em que o foco de infestação se localiza em áreas próximas aos pomares comerciais, ocorrendo a migração e infestação de frutos naqueles locais, dificultando o controle da praga e inviabilizando a comercialização de frutas frescas (CARVALHO, 2006).

Os danos e perdas provocados por tefritídeos podem ser resumidos em: (1) As perdas diretas podem ser observadas pela diminuição da produção (frutos infestados caem precocemente ao chão), aumento no custo de produção (pelo emprego de medidas de controle como a aplicação de inseticidas, o ensacamento dos frutos), menor valor da produção (as frutas de baixa qualidade tem menor valor comercial), menor tempo de prateleira (as frutas infestadas com moscas-das-frutas apodrecem mais rapidamente). (2) As perdas indiretas estão associadas a questões de mercado (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Na cultura do maracujá, por exemplo os danos ocasionados pelas moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* nos frutos são: apodrecimento, deformação, murchamento e a sua queda, podendo reduzir drasticamente a produção (PIZA JUNIOR, 1991; RODRIGUES NETTO *et al.*, 2004).

Segundo Oliveira *et al.* (2000), os principais danos causados por moscas-das-frutas no maracujazeiro são decorrentes da oviposição em frutos ainda verdes, provocando o seu murchamento antes de atingir a maturação. As larvas podem destruir a polpa dos frutos.

Do ponto de vista agrícola, apenas *Ceratitis capitata* e sete das 94 espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 que ocorrem no Brasil são as moscas-das-frutas economicamente importantes no país (ZUCCHI, 2000a).

## 2.2 Taxonomia e distribuição

Os dípteros pertencentes a Tephritidae constituem um grupo importante devido aos grandes prejuízos que causam a fruticultura. As moscas-das-frutas pertencem à ordem Diptera, na subordem Brachycera, série Schizophora, família Tephritidae. Os gêneros com espécies de importância econômica pertencem a subfamília Trypetinae, tribo Toxotrypanini (*Anastrepha* e *Toxotrypana*); tribo Dacini, subtribo Ceratitidina (*Ceratitis*) e subtribo Dacina (*Bactrocera*); tribo Carpomyini, subtribo Carpomyina (*Rhagoletis*) (ZUCCHI, 2000c).

As espécies de maior importância econômica estão incluídas nos gêneros *Anastrepha*; *Ceratitis*; *Dacus* Fabricius, 1805 e *Rhagoletis* Loew, 1862 (CALKINS; MALAVASI, 1995).

O gênero *Rhagoletis* contém aproximadamente 65 espécies, distribuídas no Novo Mundo, Europa e áreas temperadas da Ásia. Apenas quatro espécies estão assinaladas para o Brasil (*R. adusta*, *R. blanchardi*, *R. ferruginea* e *R. macquarti*) mas de um modo geral não são de expressão econômica (ZUCCHI, 2000c).

As espécies de moscas-das-frutas de maior importância no Brasil pertencem aos gêneros *Ceratitis* e *Anastrepha*, sendo que *C. capitata* é a única espécie desse gênero que ocorre no Brasil, principalmente em frutíferas introduzidas (MALAVASI *et al.*, 1980).

A mosca *Ceratitis capitata* é uma praga agrícola de importância mundial (MALAVASI *et al.*, 1980). É polífaga, multivoltina e sem diapausa, sendo registrada como praga de mais de 250 espécies de frutos e vegetais (CHRISTENSON; FOOTE, 1960). No Brasil, tem distribuição nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste (MARTINS *et al.*, 1993).

O gênero *Anastrepha*, contém 193 espécies descritas, das quais, 94 ocorrem no Brasil (ZUCCHI, 2000b), preferencialmente, em fruteiras nativas (MALAVASI *et al.*, 1980).

As espécies de *Anastrepha*, distribuem-se desde o sudeste dos Estados Unidos (Texas e Florida) até a Argentina (NORRBOM; FOOTE, 1989). A espécie *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, 1830, é a praga primária mais abundante e importante nas fruteiras no sul do Brasil, atacando frutas nas diversas estações do ano (BLEICHER *et al.*, 1982; SALLES, 1991).

Lima (1934) caracterizou o gênero *Anastrepha*, através da genitália. Zucchi (1977) ao estudar a taxonomia das moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* considerou o complexo *fraterculus* constituído de 17 espécies, das quais oito foram assinaladas para o Brasil. Zucchi

(1978) acrescentou a ocorrência de 12 espécies para o Brasil, sendo 11 novas.

Foram referidas 23 espécies de tefritídeos por Foote (1967), ocorrentes em Santa Catarina: uma espécie de *Acrotaenia* Loew, 1873, duas de *Hetschomyia* Hendel, 1914, *Plaumannimyia* Hering, 1938, *Treteuaresta* Hendel, 1928, *Tomoplagia* Coquillett, 1910, *Xantaciura* Hendel, 1914, três de *Anastrepha* e de *Trypanaresta* Hering, 1940, seis de *Trupanea* Hering, 1940. Silva *et al.* (1968), referem *A. fraterculus* Wiedemann, 1830, *Anastrepha grandis* Macquart, 1846, *Anastrepha obliqua* Macquart, 1835, e *Ceratitis capitata* para Santa Catarina.

Nora (1992) registrou a ocorrência de *Rhagoletotrypeta pastranai* Aczél, 1954, em frutos de *Celtis iguanaea* (Ulmaceae) no município de Caçador, SC; e Fenilli (1993) registrou a ocorrência de *Rhagoletis blanchardi* Aczél, 1954, atacando tomates em Lages, SC.

O Estado de Santa Catarina possui 70 espécies de moscas-das-frutas assinaladas, representando 9,76% das 717 espécies de tefritídeos referidas para a Região Neotropical (GARCIA *et al.*, 2002) e 23 para o Estado do Paraná (GARCIA, 2003). Para o Estado do Rio Grande do Sul foram listadas 43 espécies, estando apenas cinco presentes nas coleções (GARCIA; CORSEUIL, 2004a).

De acordo com Zucchi (2007), na atualidade 33 espécies de *Anastrepha*, ocorrem exclusivamente no Brasil. Todavia, foram constatadas novas ocorrências de espécies em 13 estados: cinco na região Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Roraima e Tocantins); três na região Nordeste (Alagoas, Bahia e Maranhão); uma na região Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul); duas na região Sudeste (Espírito Santo e Rio de Janeiro); e duas na região Sul (Paraná e Santa Catarina).

### 2.3 Diversidade

De acordo com os dados apresentados por Malavasi; Zucchi (2000), só cinco novos registros de espécies de *Anastrepha*, tem sido incorporados na lista, totalizando 99 espécies no Brasil: 1) *A. pulcra* Stone, 1942, no estado do Amazonas; 2) *A. hendeliana* Lima (Estado de Amazonas); 3) *A. grandicula* Norrbom, 1991 no estado de Amazonas; 4) *A. mucronota* Stone, 1942 no estado de Tocantins; e 5) *A. lanceola* Stone, 1942 no estado de Espírito Santo (URAMOTO, 2007) (ZUCCHI, 2007).

Recentemente, são referidas 212 espécies de *Anastrepha* para as Américas (URAMOTO, 2007), sendo que o Brasil é o país aonde ocorre 47% das espécies conhecidas

neste continente. Atualmente, o Brasil é o país com o maior número de espécies conhecidas de *Anastrepha* (99 espécies), seguido por Panamá (61) e Venezuela (48), e de acordo com a informação de “Fruit Flies Species Database” (NORRBOM, 2007a), a terceira parte das espécies citadas para Brasil ocorrem exclusivamente neste território.

## 2.4 Morfologia

Quanto ao macho e a fêmea de moscas-das-frutas, os dois são muito semelhantes, a diferença está no ovipositor que é bastante desenvolvido. Há dimorfismo sexual em moscas pertencentes ao gênero *Anastrepha*, uma vez que as fêmeas possuem ovipositor conspícuo (NORA; HICKEL, 1997).

As moscas-das-frutas pertencentes ao gênero *Anastrepha*, possuem quando adultos, uma coloração predominantemente amarela (Figura 1). Nas asas, apresentam uma mancha em forma de “S” que vai da base até sua extremidade e no bordo posterior, outra mancha, mas esta em forma de “V” invertido (GARCIA, 1995).



Figura 1 - Adulto de *Anastrepha* sp.

O ovo de moscas do gênero *Anastrepha*, tem forma alongada, com aproximadamente um milímetro de comprimento e coloração branca. A larva, sendo esta completamente desenvolvida, mede cerca de oito milímetros de comprimento, de coloração branco-amarelada, sendo afilada na parte anterior, truncada e arredondada na posterior. A pupa possui a forma de barril, medindo aproximadamente cinco milímetros de comprimento e de coloração marrom escuro (SALLES, 2000).

Os adultos de *Ceratitis* apresentam o tórax preto com manchas brancas e abdômen

amarelo, com duas faixas cinza (Figura 2).



Figura 2 – Adulto de *Ceratitidis capitata*

Suas formas de ovo, larva e pupa, não diferem muito anatomicamente das moscas do gênero *Anastrepha* (GARCIA, 1995).

## 2.5 Ciclo biológico

As moscas-das-frutas são consideradas pragas para a fruticultura, pois após o acasalamento, a fêmea está apta para a postura. Através do ovipositor, no formato de agulha, ela fura a fruta lentamente e deposita de um a cinco ovos. Passado cerca de três dias eclodem as larvas que se alimentam da polpa da fruta provocando sua podridão. Dentro da fruta as larvas passam por várias fases de desenvolvimento até alcançarem a maturação, momento em que saem do fruto para o solo, se enterram e se transformam em pupas. Em aproximadamente duas semanas, surgem as novas moscas adultas que reiniciam o ciclo de vida (NORA; HICKEL, 1997) (Figura 3).



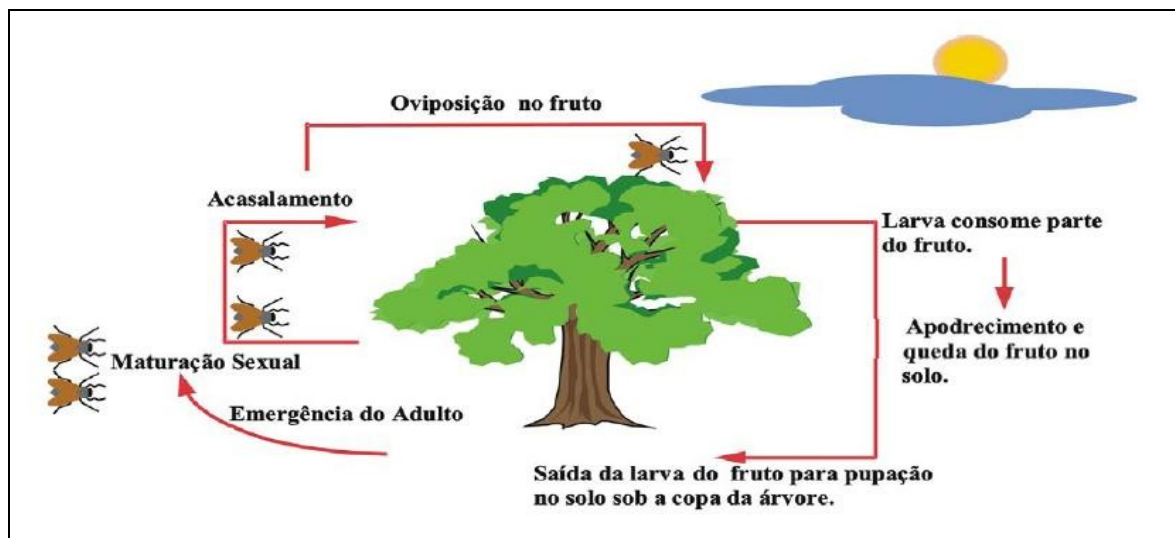


Figura 3 – Ciclo de vida das moscas-das-frutas

Fonte: CARVALHO (2005)

A mosca *Ceratitis capitata* pode colocar 10 ovos por oviposição e de 300 a 1000 ovos durante toda sua vida. O seu ciclo vital se completa de 26 a 30 dias compreendendo geralmente três dias para a forma de ovo, 14 dias para a fase larval e 13 dias para a fase de pupa. A espécie *A. fraterculus* tem a capacidade de ovipositar 30 ovos por dia, sendo estes um por vez, totalizando em média 400 ovos em sua vida. Seu ciclo biológico dura aproximadamente 30 dias – três dias para a forma de ovo; 11 dias para a forma de larva e 17 dias para a pupa (GARCIA, 1995).

## 2.6 Plantas hospedeiras

É na fruta a qual preferencialmente uma determinada espécie de mosca-da-fruta completa o seu ciclo biológico mesmo que haja outros hospedeiros presentes no local. A identificação dos hospedeiros primários é fundamental para o monitoramento e a implementação do manejo integrado de moscas-das-frutas. Por exemplo, *C. capitata* Wiedemann, 1824, tem como hospedeiros primários, frutos de espécies frutíferas introduzidas ou exóticas. Já as espécies nativas pertencentes ao complexo *Anastrepha*, possuem como hospedeiros primários espécies de fruteiras silvestres (CARVALHO, 2005).

E de acordo com Carvalho (2005) as moscas-das-frutas ainda possuem hospedeiro secundário, que é a fruta que serve como hospedeiro alternativo na eventualidade da ausência do hospedeiro primário. Um exemplo típico de hospedeiro secundário de moscas-das-frutas

são as frutas cítricas. Os danos observados nas plantas cítricas são ocasionados normalmente por populações de moscas-das-frutas que tiveram origem em hospedeiros primários.

Rotineiramente é necessário se determinar que espécie ocorre em um dado país e em quais hospedeiros, para assim se poder realizar um controle efetivo (ZUCCHI, 2000b).

Há registros de plantas hospedeiras para apenas 39% das espécies de *Anastrepha*. Além disso, aproximadamente 70% dos registros de hospedeiros correspondem às sete espécies importantes economicamente (NORRBOM, 1985).

Zucchi (2000a) descreve que para 56% das espécies de moscas-das-frutas assinaladas no Brasil, não há registros da relação com plantas hospedeiras, uma vez que a maioria dos levantamentos foi realizado com armadilhas contendo atrativo alimentar. Uma espécie de tefritídeo capturada em armadilha instalada em uma árvore não permite associá-la com uma planta hospedeira, portanto, o registro de fruto hospedeiro depende de se obter a espécie de tefritídeo diretamente desse fruto (ALUJA *et al.*, 1987).

Segundo Zucchi (2000a), *A. grandis* e *A. pseudoparallela* Loew, 1873, atacam especificamente frutas de Cucurbitaceae e Passifloraceae, respectivamente. O mesmo acontece com *A. sororcula* Zucchi, 1979 e *A. obliqua* que tem como hospedeiros preferenciais frutas de Anacardiaceae e Myrtaceae; *A. dissimilis* Stone, 1942, prefere Passifloraceae; e *Blepharoneura* Loew, 1873, que tem como hospedeiras flores masculinas ou femininas, frutas, semente ou haste de plantas de Cucurbitaceae (CONDON; NORRBOM, 1999). As principais hospedeiras das espécies de *Tomoplagia* Coquillett, 1910, são as plantas de asteráceas (PRADO *et al.*, 2004).

Registros posteriores ao ano de 2000 indicam que foram descobertos 45 novos registros de hospedeiros para *Anastrepha* no Brasil, dos quais destacam as primeiras associações com espécies de igual número de famílias de plantas: *A. atrigona* Hendel, 1914 e *A. fumipennis* Lima, 1934 em Apocynaceae; *A. fraterculus* e *A. turpiniae* Stone, 1942 em Caricaceae; *A. coronilli* Carrejo; González, 1993 em Dileniaceae e Memecylaceae; e *A. nascimentoi* Zucchi, 1979 em Olacaceae (URAMOTO, 2007) (ZUCCHI, 2007).

Zucchi (2007) relata que as larvas de *Anastrepha*, no Brasil se desenvolvem em espécies de hospedeiros de 35 famílias de plantas, sendo que a maior diversidade dessas espécies ocorre nos hospedeiros das famílias Myrtaceae, Sapotaceae, Anacardiaceae e Passifloraceae. Entretanto, em 20 espécies de *Anastrepha*, só se conhece um hospedeiro para cada uma delas.

*Anastrepha fraterculus* é a espécie que apresenta uma polifagia muito ampla, já que está associada com 76 espécies de hospedeiros em 20 famílias botânicas (ZUCCHI, 2007).

Dentre os levantamentos de espécies frutíferas hospedeiras de tefritídeos realizados no Estado do Rio de Janeiro, destacam-se os estudos de Malavasi *et al.* (1980), Aguiar (1994), Campus (1995) e Aguiar-Menezes; Menezes (1996), que utilizaram o método de coleta de frutos infestados (SOUZA *et al.*, 2003).

## 2.7 Atrativos para moscas-das-frutas

O monitoramento através de atraente alimentar é considerado importante por relacionar-se diretamente com o instinto primário desses insetos, cujas fêmeas necessitam de compostos protéicos para atingirem sua maturidade sexual (NAKANO *et al.*, 1981).

Devido à importância quarentenária das moscas-das-frutas nos pomares comerciais, são requeridos sistemas de armadilhas e atraentes sensíveis e capazes de detectar a presença desses tefritídeos. Portanto, a eficiência do monitoramento está na dependência da qualidade do atrativo (alimentar ou sexual), do tipo de armadilha e da sua localização no pomar. No monitoramento de adultos de moscas-das-frutas utilizam-se armadilhas com atrativos alimentar ou sexual (CARVALHO, 2005).

Muitos são os atrativos utilizados para monitoramento de moscas-das-frutas: melado-de-cana, açúcar mascavo, sucos de frutas e vinagre de vinho (CARVALHO, 1988b; LORENZATO, 1988; NORA; HICKEL, 1997; SALLES, 1995a).

Segundo Puzzi *et al.* (1957), o açúcar mascavo a 7% apresenta expressiva atratividade para captura de moscas-das-frutas. Fehn; Bertels (1977), fazendo observações sobre armadilhas caça-moscas em pomar de pessegueiro, constataram a eficiência do suco de pêsego a 25%.

Estudando o efeito de suco de uva a 25%, vinagre de vinho tinto a 25% e proteína hidrolizada a 5% na captura de moscas-das-frutas, Bleicher *et al.* (1978b), constataram que o primeiro foi o mais eficiente na captura de *A. fraterculus*.

Lorenzato (1984), ao testar a eficiência de “frutos” plásticos amarelo-avermelhados com cola inseticida, frascos caça-moscas do tipo Valenciano e garrafa plástica adaptada, com 22 atrativos isolados ou em mistura, concluiu que o melhor método para monitoramento de moscas-das-frutas é a garrafa plástica contendo suco de maracujá a 25%.

A ação de atrativos observado por Moraes *et al.* (1988), na captura de *Anastrepha*, em pomar de citros, constataram que o melado de cana de açúcar a 7% foi mais eficaz, sendo que o melado de sorgo a 7%, e o vinagre de laranja a 25% tiveram boa eficiência.

Os pesquisadores Braun *et al.* (1993), testando atrativos para *Anastrepha* em citros obtiveram maior eficiência do suco de tangerina a 25%, melado de sorgo, melado de cana de açúcar, açúcar mascavo a 7%, e suco de uva a 25%.

Ao testar atrativos na captura de moscas-das-frutas em mamoeiros constatou maior eficiência de rapadura de cana a 7,5%, suco de mamão a 30%, e glicose invertida a 10% (MARTINS *et al.*, 1993).

A captura maior de fêmeas também foi observado por Salles (1999), numa pesquisa realizada em Pelotas – RS, onde em suco de pêsego, capturou a maior quantidade de moscas fêmeas (72,5%), seguido pelo vinagre (62,1%).

GARCIA *et al.* (1999), após ensaio de avaliação de atrativos na captura de *A. fraterculus* recomendam a utilização de solução aquosa de glicose invertida a 10% para utilização como atrativo em trabalhos de monitoramento e dinâmica populacional dessa espécie de mosca-da-fruta; haja visto que teve a maior captura de fêmeas, sem dizer na possibilidade de encontrar o produto no comércio durante o ano todo, a pouca variação química e o baixo custo de utilização do mesmo.

De acordo com Chiaradia *et al.* (2004), em estudo nos pomares de citros da região Oeste Catarinense, eles utilizaram nas armadilhas como atrativo alimentar o vinagre de vinho tinto a 25%, onde obtiveram *A. fraterculus* como a mosca-da-fruta predominante em pomares de citros.

## **2.8 Flutuação populacional**

A flutuação populacional de adultos de moscas-das-frutas não obedece a um padrão e isso se deve às variações de toda ordem: épocas (anos, meses), regiões ou locais. Basicamente dois fatores são responsáveis por tais variações: plantas hospedeiras multiplicadoras e clima, (SALLES, 1995a).

As espécies de tefritídeos podem ser divididas em dois grandes grupos com base em suas características fisiológicas e ecológicas: no primeiro incluem-se as espécies univoltinas que apresentam uma única geração anual e diapausa. Ocorrem principalmente em regiões temperadas, como por exemplo, o gênero *Rhagoletis*. No segundo grupo, as espécies

multivoltinas que apresentam mais de uma geração anual, sem diapausa e que se distribuem pelas regiões tropicais, como por exemplo, os gêneros *Anastrepha*, *Ceratitidis* e *Dacus* (BATEMAM, 1972).

Em relação à flutuação populacional desses tefritídeos, foi constatado por Puzzi; Orlando (1965), que nos municípios de Bebedouro, Limeira, São Paulo e São Roque, SP, em diferentes culturas, mais de 61% das moscas-das-frutas foram capturadas de novembro a janeiro com frascos caça-moscas do tipo Valenciano, sendo os picos populacionais em novembro e dezembro.

Fagundes (1967/68) constatou que em pessegueiro, a incidência de *A. fraterculus* foi maior quando os frutos estão inchados e próximos da maturação, além disso, constatou o predomínio desta espécie em Farroupilha e Maquiné, RS.

Realizando estudos populacionais com tefritídeos e lonqueídeos em 36 hospedeiros, através da manutenção de frutos, em três regiões do Estado de São Paulo, durante os anos 1974 e 1976, Pavan (1978), constatou que para *Anastrepha* e *C. capitata* há uma periodicidade na oscilação populacional dos tefritídeos havendo predominância da primeira de janeiro a junho, e da segunda de julho a dezembro.

Ao estudarem a flutuação populacional de moscas-das-frutas em citros no município de Barretos, São Paulo, Suplicy Filho *et al.* (1978), constataram a predominância de *C. capitata* no 1º semestre e no 2º semestre presença exclusiva de *Anastrepha*.

Pode ser observado que a maior incidência de *A. fraterculus* se deu de janeiro a fevereiro no município de Fraiburgo, Santa Catarina, de acordo com Bleicher; Bleicher (1980).

Malavasi; Morgante (1981), concluíram que após cinco meses do pico populacional das larvas ocorreu um pico similar dos adultos, em monitoramento com frascos caça-moscas e manutenção de frutos de goiaba, nêspera, pêssego e pitanga em região próxima a São Paulo, SP.

Lorenzato (1984), ao testar a eficiência de frascos e atrativos no monitoramento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitidis* em Porto Alegre, RS, constatou que estas estiveram presentes em todo o período de amostragem (novembro de 1983 a agosto de 1984) e a proporção média, entre elas, foi de aproximadamente 2,39:1,00.

Em trabalho de flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de macieira no município de Farroupilha, RS, nas safras agrícolas de 1982/83 e 1984/85, Lorenzato;

Chouene (1985) comprovaram que *A. fraterculus* e *Anastrepha* sp., invadiram com maior intensidade os pomares de macieira, variando de ano para ano de novembro a fevereiro.

Os maiores níveis populacionais de espécies de *Anastrepha*, ocorrem entre a segunda quinzena de dezembro até o final de janeiro, em Veranópolis, Rio Grande do Sul, em pomares de macieiras, pereiras e pessegueiros segundo Lorenzato *et al.* (1986).

Em Caldas, MG, Matioli *et al.* (1988), observaram que as moscas foram coletadas somente no período outubro de 1985 a fevereiro de 1986, e o pico populacional ocorreu na última semana de dezembro de 1986, e que algumas características varietais (coloração, pilosidade, maturação e consistência da polpa) do pessegueiro podem afetar o comportamento das moscas em relação à sua preferência por cultivares com frutos de cor amarela, consistência da polpa firme e pilosidade mediana.

Rossi *et al.* (1988), observaram que os picos populacionais de *C. capitata* em pomares de pessegueiro em Caldas, MG, ocorreram em meados de janeiro para um total de 538 tefritídeos.

E segundo Matioli *et al.* (1989), constaram que durante o período de setembro de 1985-1986, *C. capitata* foi a principal espécie em pessegueiros em Caldas - MG, representando 86,84% dos tefritídeos capturados e que a população se restringiu ao período de maturação dos frutos (outubro/fevereiro), com o pico populacional em janeiro.

Foi verificado no Rio Grande do Sul que em mais de dez anos de captura de adultos em pomares de macieira e pessegueiro, há predominância de *A. fraterculus* e que a ocorrência é constante de início de novembro a final de janeiro, com o pico ocorrendo em meados de dezembro (SALLES; KOVALESKI, 1990).

Em estudo no Estado de Santa Catarina nos pomares de pessegueiro e de ameixeira, Hickel; Ducroquet (1993), constataram que o pico de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, ocorreu de meados a fim de dezembro, e que o número de moscas coletadas durante o período de maturação do cultivar Premier foi relativamente baixo, quando comparada com a Chiripá e Coral, visto ser mais precoce.

A dinâmica populacional das moscas-das-frutas sofre interferências diretas da disponibilidade hospedeira e das variações dos fatores climáticos (SALLES, 1995a).

Aguiar-Menezes; Menezes (1996) verificaram uma tendência da população de *A. fraterculus* apresentar níveis populacionais maiores no verão (dezembro a fevereiro) e outono (março a maio) em Itaguaí, RJ.

O pico de *A. fraterculus* em Porto Alegre, RS, ocorreu nos meses de novembro a dezembro e de *C. capitata* de dezembro a janeiro em pomares de pessegueiro (GARCIA; CORSEUIL, 1998a).

Observando a distribuição das moscas-das-frutas no pomar de goiaba, em Mossoró, RN, e com objetivo de avaliar os níveis de infestação de espécies de *Anastrepha*, relacionando com a flutuação populacional, Araújo; Zucchi (2003) constataram que os maiores níveis de infestação e picos populacionais ocorreram num mesmo período do ano (de maio a julho).

Estudos de flutuação populacional de uma praga em determinada região são de grande importância para estabelecer o seu controle integrado (RODRIGUES NETTO *et al.*, 2004).

Garcia; Lara (2006) verificaram que *Anastrepha fraterculus* apresentou pico populacional nos meses de março e abril, em pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira, SC, diferindo do resultado obtido por Garcia *et al.*, (2003b), onde o pico populacional de *A. fraterculus* no pomar de laranjeira, em São Carlos, foi em fevereiro e junho.

## **2.9 Influência de fatores abióticos sobre a população de moscas-das-frutas**

Dentre os principais fatores abióticos que atuam sobre o sistema de vida dos tefritídeos destacam-se a umidade, temperatura e luminosidade (BATEMAN, 1972; MORGANTE, 1991). Todavia, Salles (1993a), ressalta que o fotoperíodo não tem influência direta sobre o tempo de emergência, número de ovos depositados, longevidade, período larval, período pupal e no tempo de desenvolvimento do ciclo de vida de *A. fraterculus*.

Bleicher *et al.* (1978a) estudando a flutuação populacional de *A. fraterculus*, no município de Videira, Santa Catarina, constataram que a temperatura foi o fator que teve correlação linear significativa em relação ao número de moscas coletadas mensalmente.

As inversões populacionais de *Anastrepha* e *C. capitata* estão relacionadas com fatores climáticos, como a temperatura e regime de chuva (PAVAN, 1978).

A ocorrência de *A. fraterculus* pode se dar com temperaturas médias acima de 13° C, sendo que a temperatura ótima para o crescimento populacional se situa entre 17° e 24° C em Fraiburgo, SC (BLEICHER; BLEICHER, 1980).

Na área metropolitana de Curitiba e Irati (PR), Fehn (1981), constatou a influência

da temperatura mínima, precipitação pluviométrica e velocidade do vento sobre os tefritídeos, sendo que o último atuou de forma negativa.

Nascimento *et al.* (1982), no Recôncavo Baiano, comprovaram correlação negativa para temperaturas máxima e média e positiva para umidade relativa do ar sobre a coleta de espécies de *Anastrepha*.

Ao estudar a flutuação populacional e atividade diária de vôo de *C. capitata* em cafeeiros em Pindorama e Campinas, SP, Parra *et al.* (1982), verificaram que a população do inseto correlacionou-se positivamente com a temperatura e negativamente com a umidade relativa do ar.

Lorenzato; Chouene (1985) constataram influência positiva da temperatura sobre as populações de *Anastrepha*, em pomares de macieira no município de Farroupilha, RS.

Em estudos populacionais em Limeira, SP, Suplicy Filho *et al.* (1987), concluíram que as temperaturas mais altas exercem influência positiva sobre a ocorrência de *C. capitata*, enquanto que as temperaturas mais baixas interferem negativamente na incidência de *A. fraterculus*. Além disso, observaram que o aumento da umidade relativa do ar reduz a população de *A. fraterculus*.

Com relação a dinâmica populacional de tefritídeos com frascos caça-moscas em Viçosa, MG, observou que houve uma tendência ao aumento populacional de *C. capitata* em café e laranja, nos meses de menores temperaturas médias, precipitações e maiores percentuais de umidade relativa (CARVALHO, 1988a).

No Distrito Federal, Zahler (1990), concluiu que em pomar diversificado pode se verificar um aumento populacional de moscas-das-frutas acima do nível de controle no período chuvoso, e no período seco ocorre níveis mais baixos, provavelmente devido a baixa umidade relativa do ar (menos de 39%) e uma temperatura média mínima semanal menor que 13,3%.

A faixa de temperatura em que ocorre o desenvolvimento de *A. fraterculus* situa-se entre 20° e 30°C, sendo que a temperatura constante ótima oscila ao redor de 25°C, correspondendo ao desenvolvimento mais rápido e em maior número (SALLES, 1993b).

A faixa de temperatura em que *A. fraterculus* tem plena condição de realizar o conjunto de movimentos que determinam o seu comportamento situa-se entre 18 e 27°C, sendo que entre 22 e 26°C ocorre a maior atividade (SALLES, 1995a).

Salles *et al.* (1995), observaram que não houve emergência de adultos de *A.*



*fraterculus* em laboratório nas temperaturas de 10 e 35°C e que nas temperaturas de 15, 20 e 25°C houve decréscimo do número de dias para a primeira emergência, crescendo novamente na temperatura de 30°C.

A espécie *A. fraterculus* apresenta as exigências térmicas de 52, 22; 161,45; 227,75 e 430,58 graus/dia para o desenvolvimento embrionário, larval, pupal e ciclo total, respectivamente (MACHADO *et al.*, 1995).

O extremo aumento da longevidade e a não detecção de desenvolvimento ovariano para espécimes de *A. fraterculus* mantidos em temperaturas mais baixas, principalmente na temperatura de 13°C, e o desenvolvimento ovariano satisfatório e longevidade extremamente reduzida em espécimes mantidos aos 25°C, indicam que esta espécie consegue sobreviver com sucesso ao inverno na forma adulta, lançando mão de estratégias fisiológicas e bioquímicas, como uma possível diapausa ovariana, levando a uma economia energética, o que possibilita o direcionamento de recursos para a manutenção corporal, aumentando a sua sobrevivência (TAUFER, 1998).

Garcia; Corseuil (1998/99), concluíram que os fatores mais intervenientes sobre a população de *A. fraterculus* foram evaporação, seguida da temperatura média e máxima e insolação em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, RS.

Entretanto, Puzzi; Orlando (1965), Suplicy Filho *et al.* (1978), Fehn (1982), Rossi *et al.* (1988), Zahler (1991), não constatarem correlação entre os fatores climáticos e a população em diversas localidades do Brasil.

Estudando a flutuação populacional de *A. fraterculus* na Região Oeste de Santa Catarina, Garcia *et al.* (2003b) constatou influência da temperatura sobre as populações de *A. fraterculus*.

Na Região Oeste de Santa Catarina o pico populacional de *A. fraterculus* é variável a cada ano e em diferentes culturas e localidades; obteve-se correlação significativa entre a temperatura e umidade relativa do ar e os níveis populacionais de *A. fraterculus* Widemann, 1830 e os adultos dessa espécie ocorrem em todas as estações do ano (GARCIA *et al.*, 2003b).

No município de Dionísio Cerqueira, SC, Garcia; Lara (2006) estudaram a análise das relações entre as variáveis climáticas e a flutuação populacional, e os resultados mostraram que nenhuma das variáveis analisadas correlacionou com as capturas de *A. fraterculus* e *A. grandis*.

## 2.10 Influência de fatores bióticos sobre a população de moscas-das-frutas

Os principais fatores bióticos que atuam sobre o sistema de vida dos tefritídeos são: alimento, inimigos naturais e organismos simbioses (BATEMAN, 1972).

A seqüência de hospedeiros constitui o principal agente atuante na atividade e desenvolvimento populacional dos tefritídeos em três municípios de São Paulo (PUZZI; ORLANDO, 1965).

Nascimento *et al.* (1982), concluíram que a goiabeira foi o hospedeiro que mais afetou os níveis populacionais de espécies de *Anastrepha*, no Recôncavo Baiano. Já em estudos realizados em Salto e Concórdia (Argentina) foi observado que zonas urbanas e suburbanas são reservatórios importantes de moscas-das-frutas, haja vista a grande quantidade de variedades de frutíferas; laranja Valência tardia e os frutos de caroço que são responsáveis pela elevação ao máximo da curva populacional de *C. capitata* ao final da primavera e no verão às margens do rio Uruguai (FAO, 1989).

Para Suplicy Filho *et al.* (1978), concluíram que a redução dos números de moscas-das-frutas se deu principalmente pela interferência de inimigos naturais.

Os principais inimigos naturais das moscas-das-frutas no Brasil pertencem às famílias Braconidae, Figitidae, e Pteromalidae (Hymenoptera). Esses inimigos naturais destacam-se por apresentar parasitóides de moscas-das-frutas no Brasil (ZUCCHI, 2000a).

Nos levantamentos realizados, exemplares de Pteromalidae são coletados esporadicamente e pertencem principalmente a *Pachycrepoides vindemiae*. Os espécimes de Figitidae são coletados em pequeno número em quase todo o território nacional. Os parasitóides mais freqüentes no Brasil são os integrantes da família Braconidae (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Os parasitóides *Doryctobracon areolatus* Szépligeti, 1911 e *Doryctobracon brasiliensis* Szépligeti, 1911, são as espécies mais comuns em Jundiá, Limeira e Piracicaba, SP (ARRIGONI, 1984).

São citadas por Lorenzato (1988) três espécies de Cynipidae (Hymenoptera), quatro de Braconidae (Hymenoptera), oito de Formicidae (Hymenoptera), três de Staphylinidae (Coleoptera), como inimigos naturais de moscas-das-frutas que ocorrem com maior freqüência na região Sul do Brasil, além disso refere as famílias Histeridae (Coleoptera), Argiopidae (Araneae), Lycosidae (Araneae), Salticidae (Araneae) e Thomisidae (Araneae),

sem mencionar espécies.

A disponibilidade do alimento é o principal fator atuante sobre a flutuação e a dinâmica da população de tefritídeos em alguns municípios do Rio Grande do Sul e em Caldas, MG, respectivamente (FEHN, 1982; ROSSI *et al.*, 1988).

Schmid; Santos (1988) observaram a emergência de vários himenópteros parasitóides de moscas-das-frutas em 18 espécies de plantas hospedeiras no município de Piraquara, PR, no entanto, não explicitaram as espécies e seus números.

Em estudo de monitoramento de tefritídeos em dois pomares diversificados, na Região de Piracicaba, SP, Dias (1992), concluiu que o aumento da população de moscas-das-frutas dependeu da disponibilidade de frutas no pomar.

Salles (1996), em Pelotas, RS, observando o parasitismo em *A. fraterculus* em onze hospedeiros silvestres e cultivados, detectou a ocorrência das seguintes espécies: *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon brasiliensis*, *Opius bellus* Gahan, 1930, *Utetes anastrephae* Viereck, 1913, *Aganaspis pelleranoi* Brethes, 1924, *Odontosema* sp. e *Pachycrepoideus vindemmiae* Rondani, 1875.

O predomínio de *D. areolatus* foi constatado em Limeira e Piracicaba, SP, por Leonel Junior *et al.* (1996), e em Itaguaí, RJ, por Aguiar-Menezes; Menezes (1997).

Segundo Matrangolo *et al.* (1998), na Estação Experimental de Fruticultura Tropical, no município de Conceição do Almeida, Bahia, foram os seguintes braconídeos que atuaram parasitando moscas-das-frutas: os nativos *Doryctobracon areolatus*, *Utetes anastrephae* e *Opius* sp. e o recém introduzido *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), além do eucoilidae *Aganaspis pelleranoi*. *D. areolatus*, foi a espécie predominante (81,4% do total de parasitóides).

Na Região Oeste de Santa Catarina as plantas que apresentam maior infestação por moscas-das-frutas são *C. guazumaefolia* (sete-capotes), *Psidium guajava* (goiaba) e *Psidium cattleianum* (araçá) (GARCIA, 2002).

Mais recentemente, Garcia; Corseuil (2004b) constataram as seguintes espécies de inimigos naturais na Região Oeste de Santa Catarina: *Aganaspis pelleranoi*, *Lopheucoila anastrephae* Rhower (Figitidae), *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon brasiliensis*, *Odontosema anastrephae* Borgmeier, *Opius bellus*, *Opius* sp., *Utetes anastrephae* (Braconidae) e *Trichopria anastrephae* Lima (Diapriidae).

## 2.11 Análise faunística

Em estudo de coleta de moscas-das-frutas na Região Metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná, no período de setembro de 1975 a junho de 1976 em pomares de pessegueiro através de caça-moscas e manutenção de frutos coletou 8 espécies de tefritídeos e 5 de lonqueídeos, Fehn (1981), constatou que entre as primeiras *A. fraterculus* e *C. capitata* foram as mais abundantes e que o período de maior ataque destas espécies ocorreu em cultivares de amadurecimento mediano, semi-tardio e tardio.

Nascimento; Zucchi (1981), estudando a dinâmica populacional de moscas-das-frutas no Recôncavo Baiano em diversas frutíferas, constataram que *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha sororcula*, *Anastrepha distincta* Greene, 1934 e *Anastrepha serpentina* Wiedemann, 1830, são as espécies mais comuns.

No estudo de análise faunística de moscas-das-frutas, Nascimento *et al.* (1983), concluíram que as espécies predominantes foram *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *A. sororcula* no Recôncavo Baiano.

Arrigoni (1984), em estudo de dinâmica populacional de tefritídeos em Piracicaba, Jundiá e Limeira, no Estado de São Paulo, identificou 15 espécies, e constatou que *C. capitata* e *A. fraterculus* são as espécies mais freqüentes, constantes, abundantes e dominantes, e constatou, também que em pêsego ocorre maior número de *C. capitata* do que *Anastrepha*, e que as espécies de parasitóides *D. areolatus* e *D. brasiliensis* (Hymenoptera: Braconidae), são as mais comuns.

Foi realizado levantamento e análise de tefritídeos em quatro locais do Estado do Amazonas no período de janeiro de 1991 a março de 1992 através da manutenção de frutos em 35 espécies pertencentes a 17 famílias, identificando 9 espécies de moscas-das-frutas, constatou que *A. obliqua* é a espécie predominante, *Anastrepha bahiensis* Lima e *A. fraterculus* são as mais freqüentes e dominantes no Estado do Amazonas (SILVA, 1993).

Calculando os índices de diversidade, freqüência e dominância para as espécies de moscas-das-frutas, coletadas em armadilhas, em três locais no norte do Espírito Santo, Martins *et al.* (1996), concluíram que houve diferença nos valores dos índices entre os pomares estudados, sendo *A. fraterculus* e *C. capitata* as principais espécies.

Segundo Garcia; Corseuil (1998b), *A. fraterculus* foi a espécie mais abundante, constante e freqüente, *C. capitata* foi acessória e a *A. grandis* foi acidental em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, RS.

No município de Chapecó foram amostradas 17 espécies de moscas-das-frutas, correspondendo ao índice de diversidade de 2,0, seguido por Cunha Porã, com dez espécies e índice de 1,5. Em Xanxerê o índice foi de 1,1 para oito espécies. O menor índice foi obtido em São Carlos (0,9), para sete espécies. *Ceratitis capitata* foi acidental em quase totalidade dos pomares onde ocorreu, com exceção apenas em um pomar de laranjeira de São Carlos, onde foi acessória. *Anastrepha fraterculus* foi a espécie predominante nos quatro municípios (GARCIA *et al.*, 2003a).

O estudo de análise faunística realizado no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, mostrou que *A. fraterculus* e *A. obliqua*, apresentaram as maiores frequências relativas e constâncias, podendo ser as espécies mais bem sucedidas na comunidade, e ser consideradas as pragas de maior importância no campus (URAMOTO *et al.*, 2005).

Garcia; Lara (2006) descrevem a espécie *Anastrepha fraterculus* como a espécie mais abundante, constante, frequente e dominante, podendo ser considerada como predominante em pomar cítrico do município de Dinísio Cerqueira, SC, seguida por *A. grandis* e *Blepharoneura*, respectivamente.

## 2.12 Bioecologia

Em estudo de levantamento da ocorrência das moscas-das-frutas em pessegueiro, na área metropolitana de Curitiba e região de Irati, Fehn (1977), coletou 151 exemplares de tefritídeos durante 10 meses, a maioria fêmeas, exceto para *C. capitata* onde ocorreu o inverso, tanto nas coletas com frascos caça-moscas como na manutenção de frutos.

Segundo Pavan (1978), espécies de *Anastrepha*, depositam apenas um ovo por sítio de oviposição, enquanto *C. capitata* deposita 10 ovos, sendo as primeiras estrategistas k e a segunda estrategista r.

Infestações extremamente baixas ou raras de *C. capitata* em hospedeiros geralmente preferidos por esta mosca, sugere a competição com espécies de *Anastrepha* (CHRISTENSON; FOOTE, 1960; NASCIMENTO *et al.*, 1982).

Existe uma certa preferência de espécies de *Anastrepha*, por frutos nativos e de *C. capitata* por frutos introduzidos (MALAVASI; MORGANTE, 1980; MALAVASI *et al.*, 1980).

Malavasi; Morgante (1981), estudando a flutuação populacional de larvas e adultos de *A. fraterculus* em pomares de goiabeira (*Psidium guayava* L.), ameixeira-do-japão

(*Eriobotrya japonica* Thumb), pessegueiro (*Prunus persica* L.) e pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) em São Paulo, no período de outubro de 1975 a fevereiro de 1977, constataram dois picos populacionais de adultos, o primeiro ocorrendo de novembro de 1975 a fevereiro de 1976, e correspondendo a época das quatro culturas, e o segundo pico em abril de 1976, correspondendo a época da goiaba; o nível máximo de infestação variou para cada cultura, sendo 4-5 larvas por fruto para ameixa-do-japão e goiaba, 3,0 para o pêssego e 0,8 para pitanga.

Adultos de *A. fraterculus* emergem durante o outono e inverno em Pelotas, RS, e que neste período a fase pupal é mais demorada havendo uma redução da população emergida e que não há na região diapausa ou quiescência invernal (SALLES, 1993c).

Em Pelotas, RS, Salles (1993d), observou que a maior captura de *A. fraterculus* se dá no período entre 15h 30min e 19h 30min seguido pelo período precedente e que nos períodos matinal e noturno ocorrem as menores capturas em pomar de pessegueiro.

Ficou constatado por Salles; Carvalho (1993), que em geral, pupários de *A. fraterculus* localizam-se entre 2 e 6cm de profundidade do solo, e que em pomares de pessegueiro, na projeção da copa das árvores, com solo preparado até 10cm, encontra-se pupários até tal profundidade, porém entre as filas de árvores (solo compactado) elas localizam-se até 4cm.

A longevidade de *A. fraterculus* tanto para machos quanto para fêmeas, fica ao redor de 200 dias em frutos, em climas temperados quentes e subtropicais da América do Sul (LIMA *et al.*,1994).

Estudando os períodos de ataque de *A. fraterculus* em 5 cultivares de pessegueiro Salles (1994), constatou que, a partir de determinada fase, ocorre um aumento progressivo na infestação em Pelotas, RS.

Salles (1995b), constatou que *A. fraterculus* foi capturada na altura de 1,5 até 10m acima do nível do solo, havendo maior captura em 4 e 6m, e houve mais captura de fêmeas do que machos nas diversas alturas em Pelotas, RS.

*A. fraterculus* tem condições de desenvolver pelo menos seis gerações anuais em Pelotas, RS, e não apresenta diapausa (MACHADO *et al.*, 1995).

De acordo com Garcia *et al.* (2003b) no município de Chapecó, SC, obteve-se 4851,90 Graus-dia no ano de 1998; de 4632,90 no ano de 1999 e de 4983,70 em 2000, estimando-se que *A. fraterculus* tem condições de desenvolver, pelo menos, 11,27; 10,75 e 11,57 gerações anuais, respectivamente, considerando exclusivamente a temperatura; estes

pesquisadores também indicam que *A. fraterculus* não tem diapausa na região Oeste de Santa Catarina.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Local das coletas das moscas-das-frutas

As coletas foram realizadas de abril de 2006 a março de 2007 no município de Iraceminha (26°49'21" S; 53°16'28" W), este localiza-se no Extremo Oeste do Estado de Santa Catarina, a 740km de Florianópolis (Figura 4). Possui uma área territorial de 164km<sup>2</sup> (IBGE, 2007), localizado a uma altitude de 450m acima do nível do mar. Predomina um clima mesotérmico-úmido, com verão quente. O município tem sua vegetação característica de clima subtropical (PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEMINHA, 2007).

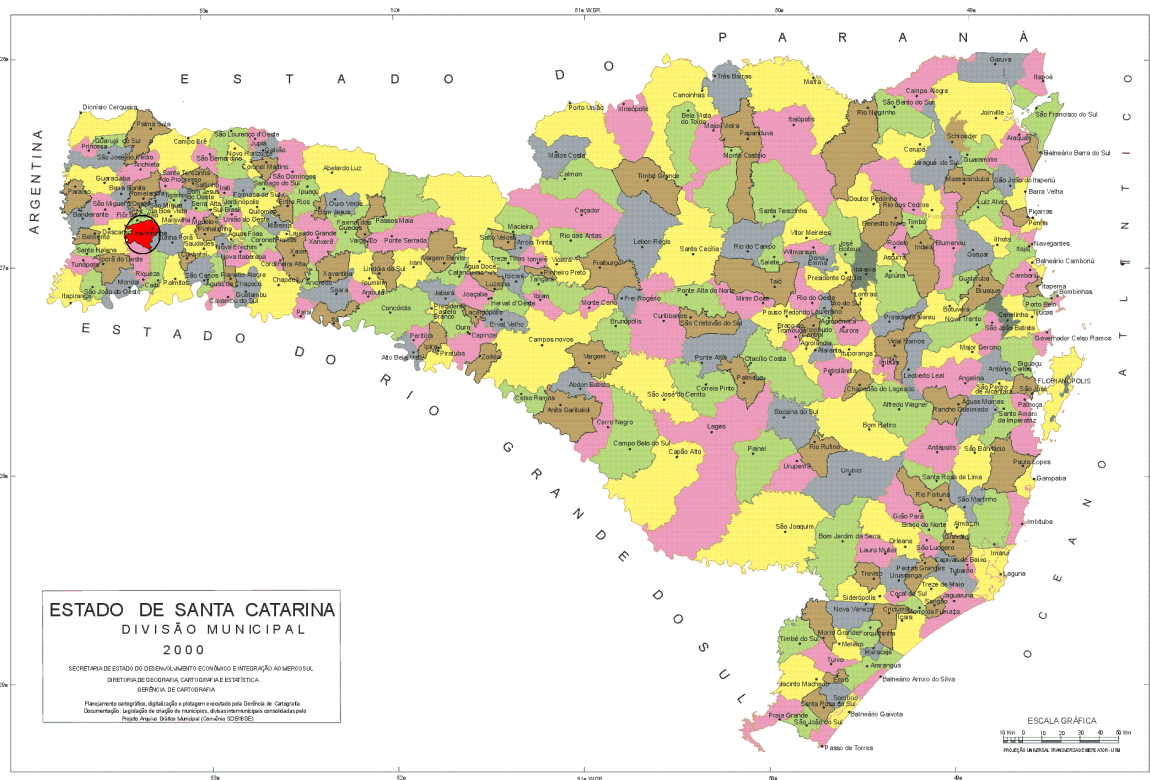


Figura 4 – Mapa do Estado de Santa Catarina, ilustrando a localização do município de Iraceminha, SC

Fonte: CEPA/EPAGRI (2007)

#### 3.2 Caracterização da localização dos cultivares

Na região é comum encontrar espécies frutíferas em pomares comerciais,



domésticos ou com fins ornamentais e de sombra (Anexo 1).

Uma das propriedades localiza-se na linha Marrecas à margem do Rio das Antas, à 23 km da área urbana do município. Foram amostrados dois locais de frutíferas comerciais, o pomar de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) e o pomar de pessegueiro “A” (*Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita) (Anexos 2 e 3). O pomar de maracujazeiro localiza-se em área rural com área de um hectare, predomínio de produção agrícola diversificada de legumes e um pouco de mata nativa. O segundo local está localizado a 50 m do maracujazeiro com área de um hectare.

Na Linha São José do laranjal localiza-se a outra propriedade onde foi amostrado o pomar de pessegueiro “B” (*Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita), sendo também um pomar comercial (Anexo 4), com área rural de três hectares, rodeado por vegetação nativa e pomar de citrus, à 20 km da área urbana de Iraceminha. Entre essas propriedades há uma distância de três km.

### **3.3 Coleta de adultos em frascos caça-moscas**

Para coleta de adultos foram instaladas armadilhas caça-moscas do tipo McPhail (Anexo 5), contendo 200 ml de solução aquosa de glicose invertida a 10% (GARCIA *et al.*, 1999), as quais estavam colocadas a uma altura aproximada de 1,5 m da copa das plantas.

Foram utilizados quatro frascos por hectare, um total de 20 armadilhas; sempre distribuídas nas bordas dos pomares, visto que as plantas nas bordas são as primeiras a serem visitadas pelas moscas e distanciadas cerca de 48 m (MARTINEZ; GODOY, 1987).

Foram efetuadas visitas semanais, totalizando 52 coletas, para a troca da solução atrativa e coleta dos tefritídeos. Estes eram coados com peneira e colocados em frascos etiquetados, contendo álcool 70%, seguindo assim para posterior separação por sexo, contagem e identificação em laboratório.

### **3.4 Identificação**

A identificação dos tefritídeos foi realizada no Laboratório de Entomologia da UNOCHAPECÓ. As identificações das espécies foram baseadas no acúleo do ovipositor das fêmeas. Desse modo, as moscas foram colocadas na posição ventral em uma lâmina sob a lupa, e com auxílio de dois estiletos, foi extrovertido o acúleo. Em seguida, a lâmina era colocada sob o microscópio estereoscópico e o exame do acúleo foi feito sob aumento de 40

ou 100 vezes, neste caso, foi incluído uma gota de glicerina.

A identificação das espécies de *Anastrepha*, foi baseada em Steyskal (1977) e Zucchi (2000a). Os tefritídeos pertencentes a outros gêneros foram identificados através das chaves confeccionadas por Foote (1980).

### **3.5 Análise faunística das coletas de adultos de moscas-das-frutas**

Para caracterizar as comunidades foram analisados os índices de frequência, constância, abundância, dominância e o índice de diversidade para cada pomar.

#### **3.5.1 Frequência**

Frequência é a porcentagem do número de indivíduos de cada espécie em relação ao total. A frequência foi determinada através da porcentagem de indivíduos de cada espécie, em relação ao total de adultos de moscas-das-frutas obtidos nas armadilhas em cada local e classificadas como:

- Pouco freqüente (pf): quando a porcentagem do número de indivíduos coletados da espécie foi menor que o limite inferior do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 5% de probabilidade;

- Freqüente (f): quando a porcentagem do número de indivíduos coletados da espécie situou-se entre o limite inferior e superior do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 5% de probabilidade;

- Muito freqüente (mf): quando a porcentagem do número de indivíduos coletados da espécie foi superior ao limite superior do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 5% de probabilidade (THOMAZINI; THOMAZINI, 2002).

#### **3.5.2 Constância**

A constância refere-se à porcentagem de espécies presentes durante a amostragem (CANAL *et al.*, 1998). A medida faunística de constância foi determinada para cada espécie em cada cultura estudada, através da equação apresentada em Silveira Neto *et al.* (1976):

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

Equação (1)

Onde: C = Constância em porcentagem (%);  
p = Número de coletas contendo a espécie;  
N = Número total de coletas.

As espécies foram agrupadas nas seguintes categorias, levando-se em conta a constância: espécies constantes, presentes em mais de 50% das coletas; espécies acessórias, presentes em 25 a 50% das coletas; e espécies acidentais, presentes em menos de 25% das coletas segundo Bodenheimer (1955) citado por Silveira Neto *et al.* (1976).

### 3.5.3 Abundância

A abundância é um índice referente à distribuição das espécies na área, ou número de indivíduos por unidade de área (CANAL *et al.*, 1998).

Para calcular a abundância das populações foi empregado uma medida de dispersão, determinando-se o desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança da média (I.C.), ao nível de 1 e 5% de probabilidade utilizando-se a distribuição em **t**, definindo-se como as seguintes classes de abundância para as espécies coletadas:

- Rara: número de indivíduos menor que o limite inferior do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 1% de probabilidade;
- Dispersa: número de indivíduos situados entre os limites inferiores do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 5 e 1% de probabilidade;
- Comum: número de indivíduos situados entre os limites superiores e inferiores do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 5% de probabilidade;
- Abundante: número de indivíduos situados entre os limites superiores do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 5 e 1% de probabilidade;
- Muito Abundante: número de indivíduos maior que o limite superior do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 1% de probabilidade. Estes cálculos e classificações foram realizados de acordo com Garcia; Corseuil (1998b).

### 3.5.4 Dominância

A dominância é a ação das espécies que influenciam as demais. A dominância das

espécies foi determinada para cada pomar e as espécies foram classificadas em dominantes quando os valores de frequência foi superior ao limite calculado pela equação proposta por Sakagami; Laroca (1971) citado por Silva (1993):

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

Equação (2)

Onde: LD = Limite de dominância;  
S = Número total de espécies.

### 3.5.5 Índice de diversidade

O índice de diversidade representa a riqueza, este foi calculado para cada pomar, através da equação proposta por Margalef (1951), citado por Silveira Neto *et al.* (1976):

$$\infty = \frac{s-1}{\text{Log } N}$$

Equação (3)

Onde:  $\infty$  = Riqueza;  
s = Número de espécies amostradas;  
N = Número total de indivíduos em todas as espécies.

## 3.6 Relação com fatores climáticos

Foi realizado a análise de regressão múltipla utilizando os dados climáticos do município de Iraceminha, estes representados por temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima e umidade relativa do ar, para cada semana de coleta. Estes dados foram calculados a partir das informações da Estação Experimental da EPAGRI/CIRAM (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina). A partir daí foi estimado o número de gerações das moscas em Iraceminha, utilizando os dados de temperatura mínima do ano de 2006, e considerando a temperatura-base de 10,72 °C determinado por Machado *et*

*al.* (1995).

### **3.7 Flutuação populacional e comparação com o ciclo das culturas**

Foram feitas anotações sobre o desenvolvimento do vegetal, tais como: época de floração e maturação dos frutos. Estas informações serviram para estabelecer comparação entre estas etapas da cultura e a flutuação populacional dos tefritídeos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Espécies coletadas

No período de amostragem de 52 semanas, obteve-se 697 moscas-das-frutas de 12 espécies pertencentes a quatro gêneros: *Anastrepha barbiellinii* Lima, 1938 (Anexo 6), *Anastrepha dissimilis* Stone, 1942 (Anexo 7), *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, 1830 (Anexo 8), *Anastrepha grandis* Macquart, 1846 (Anexo 9), *Anastrepha montei* Lima, 1934 (Anexo 10), *Anastrepha obliqua* Macquart, 1835 (Anexo 11), *Anastrepha pseudoparallela* Loew, 1873 (Anexo 12), *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979 (Anexo 13), *Anastrepha xanthochaeta* Hendel, 1914 (Anexo 14), *Blepharoneura* Loew, 1873 (Anexo 15), *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Anexo 16), *Tomoplagia* Coquillett, 1910 (Anexo 17) e *Anastrepha* Schiner, 1868 (machos).

Na captura das moscas-da-frutas ocorreu a predominância de moscas do gênero *Anastrepha* (Tabela 1). O maior número de exemplares foi coletado no pomar de pessegueiro “B” (279 moscas), provavelmente pelo fato do tamanho da área ser maior que dos outros pomares, isso pode ter influenciado nos dados obtidos.

Tabela 1 – Número de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas tipo McPhail em pomares de maracujazeiro e pêssegueiros ("A" e "B") no município de Iraceminha, no período de abril/2006 a março/2007

Espécies	Maracujá	Pessegueiro "A"	Pessegueiro "B"
<i>A. barbiellinii</i>	15	11	12
<i>A. dissimilis</i>	0	0	3
<i>A. fraterculus</i>	30	93	71
<i>A. grandis</i>	61	38	73
<i>A. montei</i>	1	0	0
<i>A. obliqua</i>	1	0	0
<i>A. pseudoparallela</i>	5	2	4
<i>A. sororcula</i>	1	2	1
<i>A. xanthochaeta</i>	2	0	0
<i>Blepharoneura sp.</i>	3	1	9
<i>Ceratitis capitata</i>	1	1	20
<i>Tomoplagia</i>	0	1	0
<i>Anastrepha</i> (machos)	33	116	86
<b>Total de moscas</b>	<b>153</b>	<b>265</b>	<b>279</b>

Dos exemplares coletados no pomar de maracujazeiro, 50,83% foram de *A. grandis*. Dos 49,16% restantes, *A. fraterculus* representou 25%, *A. barbiellinii* 12,50% e as demais sete espécies juntas representaram apenas 11,66% (Figura 5).

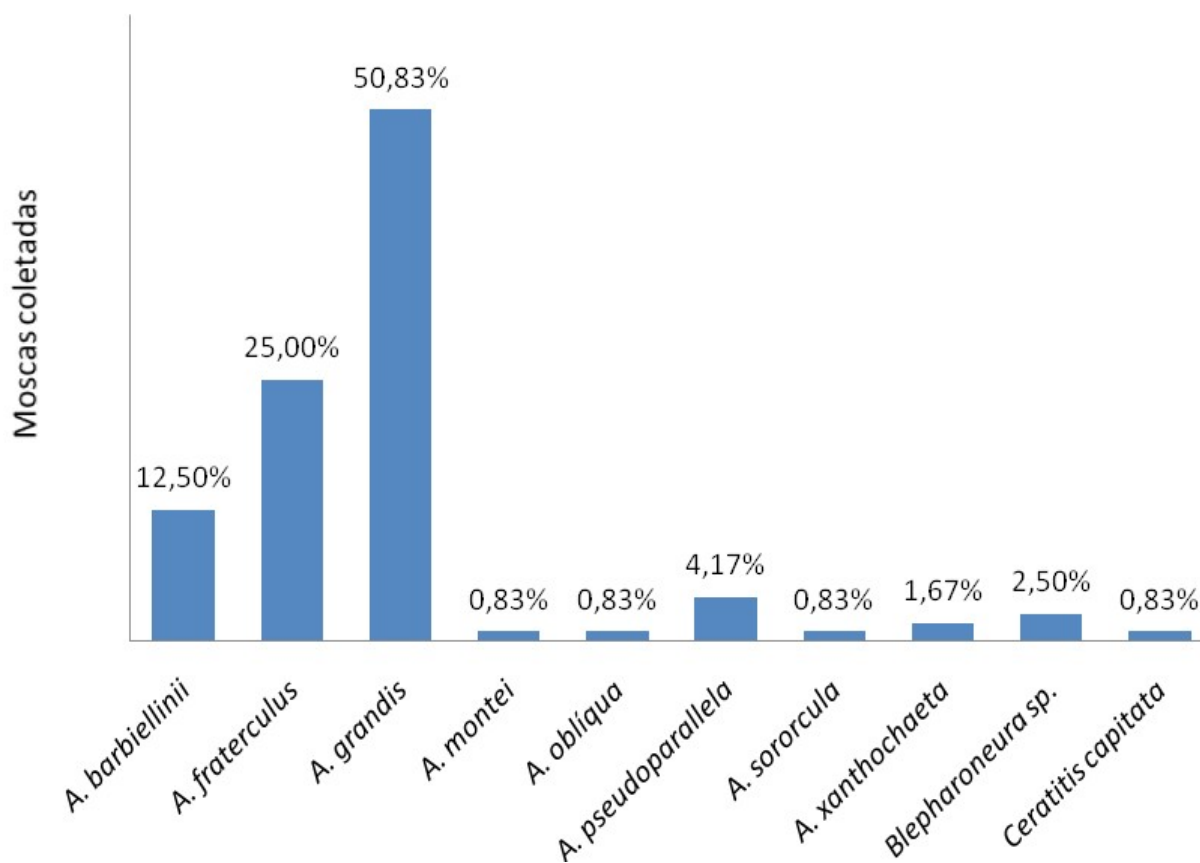


Figura 5 – Porcentagem de espécimes de moscas-das-frutas coletadas em armadilhas tipo McPhail no pomar de maracujazeiro, município de Iraceminha, SC, no período de abril de 2006 a março de 2007

O pomar de pessegueiro “A” foi o segundo local quanto ao maior número de exemplares coletados (37,88%), representado por oito espécies, sendo cinco de *Anastrepha*, uma de *Blepharoneura* e uma de *C. capitata* (Figura 6).

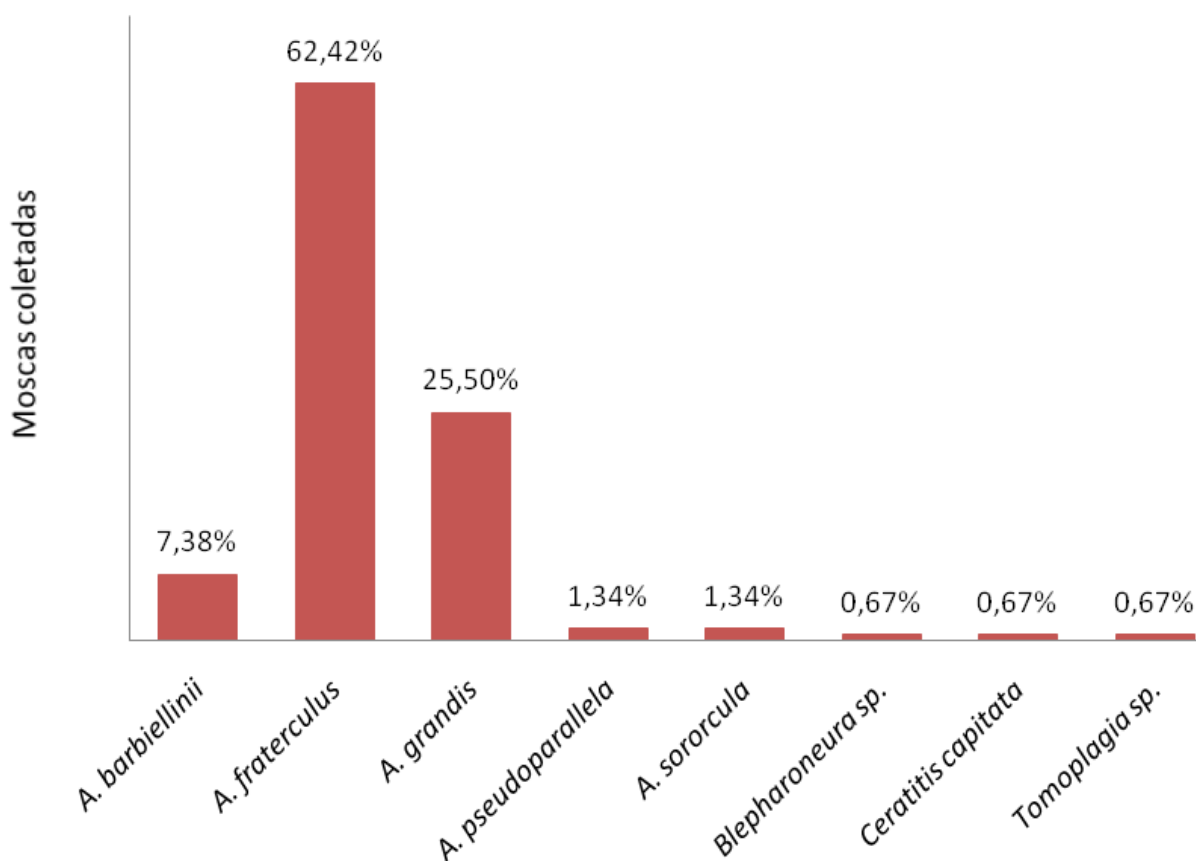


Figura 6 – Porcentagem de espécies de moscas-das-frutas obtidas no pomar de pessegueiro “A”, no município de Iraceminha, Oeste Catarinense, de abril/2006 a março/2007



Na Figura 7 observa-se que os exemplares dos gêneros *Ceratitis* e *Blepharoneura* sp. coletados no pomar de pessegueiro “B”, apresentaram freqüências menores (15,02%), quando comparados com os do gênero *Anastrepha*, sendo que as maiores freqüências foram das fêmeas *A. grandis* com 37,82% e *A. fraterculus* com 36,79%.

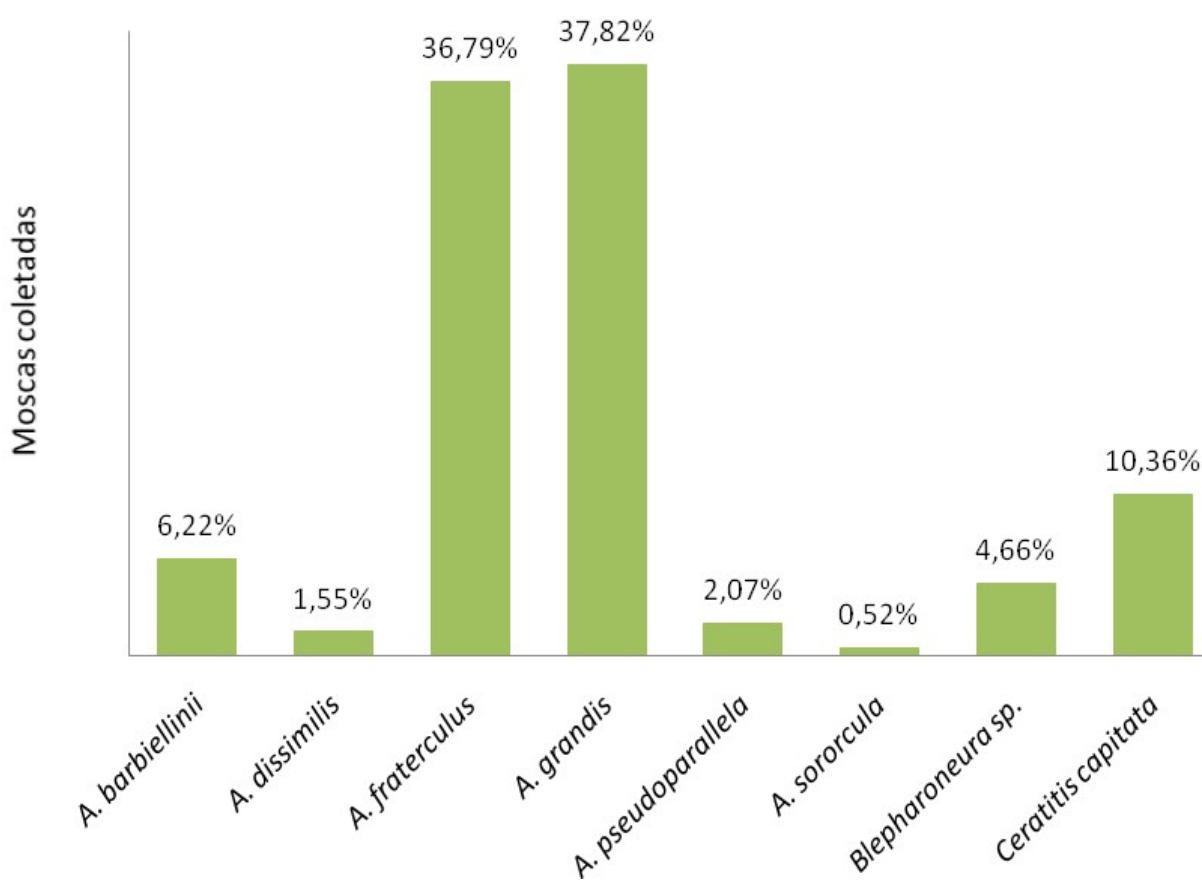


Figura 7 – Porcentagem de adultos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, *Ceratitis* e *Blepharoneura*, registradas no pomar de pessegueiro “B”, em Iraceminha, Oeste Catarinense

As espécies não foram muito variáveis de um local para outro, porém os índices das espécies *A. fraterculus* e *A. grandis* sempre foram muito altos, comparado com as demais espécies.

## 4.2 Análise faunística

A ocorrência das moscas-das-frutas pode variar de ano para ano, isso vai depender

do clima e da grande quantidade de hospedeiros. Como se sabe as moscas-das-frutas atacam um grande número de frutas, e em algumas delas, como o pêsego e o maracujá as espécies podem ocorrer conjuntamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de maracujazeiro e pessegueiro do município de Iraceminha, no período de abril de 2006 a março de 2007

Espécies	Maracujazeiro	Pessegueiro "A"	Pessegueiro "B"
<i>A. barbiellinii</i>	X	X	X
<i>A. dissimilis</i>			X
<i>A. fraterculus</i>	X	X	X
<i>A. grandis</i>	X	X	X
<i>A. montei</i>	X		
<i>A. obliqua</i>	X		
<i>A. pseudoparallela</i>	X	X	X
<i>A. sororcula</i>	X	X	X
<i>A. xanthochaeta</i>	X		
<i>Blepharoneura</i> sp.	X	X	X
<i>Ceratitis capitata</i>	X	X	X
<i>Tomoplagia</i> sp.		X	

No levantamento pode-se verificar que a distribuição das espécies estudadas nem sempre é restrita a um local, contudo, podendo estar distribuída também nos outros pomares, como é o exemplo de *A. fraterculus* e *A. grandis*, entre outras, que tiveram sua ocorrência nos três pomares estudados.

Através da análise faunística, obteve-se classificação para cada espécie coletada, em cada um dos pomares.

#### 4.2.1 Pomar de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.)

Dos 697 espécimes de moscas-das-frutas coletados, 21,95% foram amostrados no pomar de maracujazeiro.

*A. grandis* foi a espécie mais abundante, mais freqüente, constante e dominante no pomar de maracujazeiro (Tabela 3). Essa ocorrência deve-se a grande quantidade de

cucurbitáceas que se encontravam nas proximidades do pomar, sendo assim um dos seus principais hospedeiros, pois segundo Malavasi *et al.* (2000), *A. grandis* tem sua importância relacionada aos aspectos quarentenários da produção de melão (Cucurbitáceas).

Tabela 3 – Análise faunística de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas tipo McPhail em pomar de maracujazeiro no município de Iraceminha, SC, de abril de 2006 a março de 2007

<b>Espécies</b>	<b>Abundância</b>	<b>Frequência</b>	<b>Constância</b>	<b>Dominância</b>
<i>A. barbiellinii</i>	Comum	Frequente	Acidental	Dominante
<i>A. fraterculus</i>	Muito Abundante	Muito frequente	Acessória	Dominante
<i>A. grandis</i>	Muito Abundante	Muito frequente	Constante	Dominante
<i>A. montei</i>	Rara	Pouco frequente	Acidental	Não dominante
<i>A. obliqua</i>	Rara	Pouco frequente	Acidental	Não dominante
<i>A. pseudoparallela</i>	Rara	Pouco frequente	Acidental	Não dominante
<i>A. sororcula</i>	Rara	Pouco frequente	Acidental	Não dominante
<i>A. xanthochaeta</i>	Rara	Pouco frequente	Acidental	Não dominante
<i>Blepharoneura</i> sp.	Rara	Pouco frequente	Acidental	Não dominante
<i>Ceratitis capitata</i>	Rara	Pouco frequente	Acidental	Não dominante
<b>Índice de diversidade</b>	<b>1,99</b>			

*A. montei*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula*, *A. xanthochaeta*, *Blepharoneura* sp. e *Ceratitis capitata* foram pouco frequentes, acidentais e não dominantes, onde foram coletados poucos exemplares, e em apenas algumas semanas. Essas espécies apresentaram índices muito baixos, não sendo de importância econômica nesse local. Os resultados encontrados para *Ceratitis capitata* e *A. obliqua* diferem de Canal *et al.* (1998), onde em quatro municípios do estado de Minas Gerais *Ceratitis capitata* e *A. obliqua* foram espécies muito abundantes e dominantes, enquanto que as demais foram comuns e não-dominantes.

As espécies *A. montei*, *A. obliqua* e *A. xanthochaeta* foram raras e capturadas apenas nesse referido pomar. Dessa forma, as espécies mais frequentes tendem a aumentar

suas populações enquanto as espécies raras apresentam um baixo nível populacional.

Apesar da frequência de *A. barbiellinii*, essa espécie foi acidental e a única espécie comum desse pomar.

Constatou-se que *A. fraterculus* foi muito abundante, muito frequente, acessória e dominante. Dentre os tefritídeos, sendo a segunda espécie com o maior número de exemplares coletados nesse pomar. Resultados semelhantes foram obtidos por Garcia *et al.* (2003a) em quatro municípios da região Oeste Catarinense, onde *A. fraterculus* foi muito frequente em todos os municípios. Segundo Malavasi *et al.* (2000), esta espécie é uma praga primária da maior importância na Argentina, Uruguai, estados do sul e sudeste do Brasil, sendo que nestes locais concentram-se as medidas de controle e as maiores perdas. A coleta dessas moscas pode ter ocorrido devido à presença de plantas hospedeiras que se encontram nas proximidades dos pomares.

Portanto, quanto ao índice de constância, apenas uma espécie foi constante e uma acessória, as demais foram acidentais. A presença das espécies pode variar com o tempo ou o local. Dessa forma, *A. grandis*, que foi constante e muito frequente, foi coletada apenas em alguns períodos do ano, mas as coletas foram de elevado número de exemplares. *A. fraterculus* também foi coletada em alguns períodos, porém, com menos exemplares do que a mosca característica do maracujá.

As onze espécies registradas no pomar de maracujazeiro, no município de Iraceminha, correspondem ao maior índice de diversidade encontrado que foi de 1,99. Esse valor chega próximo ao índice encontrado por Garcia *et al.* (2003a) em pomar do município de Chapecó/SC (2,0). Em Goiás, o índice foi de 1,5 para dezoito espécies de moscas-das-frutas (VELOSO *et al.*, 1994); no norte de Minas Gerais variou de 1,2 a 2,3 para vinte e uma espécies (CANAL *et al.*, 1998).

#### **4.2.2 Pomar de pessegueiro “A” (*Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita)**

No pomar de pessegueiro “A” foram registradas 37,87% do total das espécimes coletadas.

Neste local da pesquisa foram coletadas oito espécies de moscas-das-frutas, das quais quase todas (exceto *Tomoplagia* sp.) correspondem às presentes no pomar de maracujazeiro.

Pelos valores dos índices *Anastrepha fraterculus* foi a espécie mais abundante,

mais freqüente, constante e dominante, podendo ser considerada como predominante no pomar estudado (Tabela 4), seguida por *A. grandis*, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Hickel; Ducroquet (1993/94), Garcia *et al.* (1999) e Nora *et al.* (2000), todavia nenhum desses autores realizou análise faunística. Garcia; Corseuil (1998b) em estudo de análise faunística em Porto Alegre, RS, obtiveram, também, predomínio de *A. fraterculus*.

Tabela 4 – Abundância, freqüência, constância e dominância de moscas-das-frutas capturadas em armadilhas tipo McPhail em pomar de pessegueiro “A”, Iraceminha, SC, abril/2006 a março/2007

<b>Espécies</b>	<b>Abundância</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Constância</b>	<b>Dominância</b>
<i>A. barbiellinii</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. fraterculus</i>	Muito abundante	Muito freqüente	Constante	Dominante
<i>A. grandis</i>	Comum	Freqüente	Constante	Dominante
<i>A. pseudoparallela</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. sororcula</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>Blepharoneura</i> sp.	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>Ceratitidis capitata</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>Tomoplagia</i> sp.	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<b>Índice de diversidade</b>	<b>1,43</b>			

Nas análises faunísticas realizadas no Brasil, *A. fraterculus* está associada aos maiores índices, sendo, dominante no norte de Minas Gerais (CANAL *et al.*, 1998), predominante no Recôncavo Baiano (NASCIMENTO *et al.*, 1983), constante e dominante em três municípios do estado de São Paulo (ARRIGONI, 1984), freqüente e dominante em quatro municípios do estado do Amazonas (SILVA, 1993) e freqüente em um município do Mato Grosso do Sul (UCHÔA-FERNANDES, 1999).

*A. grandis* também é uma espécie que se destaca pelos elevados índices, foi a única espécie comum e freqüente do pomar estudado, além de constante e dominante.

Os baixos índices de constância obtidos para *A. barbiellinii*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula* e *Blepharoneura* sp. sugerem que a ocorrência dessas espécies no pomar de

pessegueiro “A”, seja considerada esporádica. Os resultados obtidos corroboram com aqueles de Garcia; Lara (2006) no município de Dionísio Cerqueira, SC, onde constataram que *Blepharoneura* sp., *A. pseudoparallela* e *A. sororcula* também apresentaram baixos índices de constância.

*C. capitata* é uma importante praga do pêssego, porém sua ocorrência neste pomar não foi dominante. O mesmo foi verificado por Nascimento (1990) que fez a análise faunística das espécies de *Anastrepha*, em cinco municípios de três estados brasileiros. O autor caracterizou as comunidades com os índices de frequência, constância e dominância. Concluiu que *A. obliqua*, importante praga da manga, não foi predominante em nenhum dos locais, *A. sororcula* destacou-se sobre *A. fraterculus* e apareceram outras espécies dominantes. Dessa forma podemos observar que os índices indicavam um comportamento diferente em cada um dos locais.

Apenas um exemplar de *Tomoplagia* sp. foi coletado. Este fato decorre de que moscas deste gênero não se desenvolvem em frutos, mas sim em capítulos de asteráceas (PRADO *et al.*, 2002) ou de não estar bem adaptada aos fatores abióticos da região, já que sua ocorrência tem sido rara no levantamento realizado no município de Iraceminha.

No pomar de pessegueiro A foram amostradas nove espécies de mosca-das-frutas, correspondendo ao índice de diversidade de 1,43, este valor tende a ser baixo em local onde os fatores limitantes e a competição interespecífica atuam intensamente. Nesses locais, as espécies mais comuns aumentam suas populações e as espécies raras apresentam baixo nível populacional (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976).

#### **4.2.3 Pomar de pessegueiro “B” (*Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita)**

Nesse local, foi coletado o maior número de exemplares de moscas-das-frutas dentre os três locais estudados (40,18%).

Baseando-se nos valores de abundância, frequência e dominância de *A. fraterculus* e *A. grandis* observados no presente estudo (Tabela 5), sugere-se que estas espécies, demonstram seu maior sucesso competitivo em comparação às demais espécies.

Tabela 5 – Análise faunística de moscas-das-frutas coletadas com “caça moscas” do tipo McPhail em pomar de pessegueiro “B”, no município de Iraceminha, Oeste Catarinense, no período de abril de 2006 a março de 2007

<b>Espécies</b>	<b>Abundância</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Constância</b>	<b>Dominância</b>
<i>A. barbiellini</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. dissimilis</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. fraterculus</i>	Muito abundante	Muito freqüente	Acessória	Dominante
<i>A. grandis</i>	Muito abundante	Muito freqüente	Constante	Dominante
<i>A. pseudoparallela</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>A. sororcula</i>	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>Elepharoneura</i> sp.	Rara	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<i>Ceratitis capitata</i>	Dispersa	Pouco freqüente	Acidental	Não dominante
<b>Índice de diversidade</b>	<b>1,42</b>			

A espécie predominante no pomar de pessegueiro “B” foi *A. grandis*, porém, *A. fraterculus* também foi uma espécie de ocorrência significativa, enquanto que as demais espécies foram raras, com exceção de *Ceratitis capitata*, e não-dominantes. Estes resultados discordam do que foi observado por Garcia *et al.* (2003a), onde *A. fraterculus* foi dominante em todas as culturas estudadas em quatro municípios da região oeste de Santa Catarina (Chapecó, Cunha Porã, São Carlos e Xanxerê); enquanto *A. grandis* somente foi dominante nos dois pomares de Xanxerê, e as demais moscas-das-frutas não foram dominantes.

As demais espécies encontradas foram raras, pouco freqüentes, acidentais e não dominantes, o que se deve ao fato de não possuírem o pêssego como hospedeiro. Suas ocorrências sugerem que existam plantas hospedeiras nos arredores do pomar.

A mosca-do-mediterrâneo *C. capitata* foi constatada como dispersa, apenas na cultura do pessegueiro B. Dessa forma, foram poucos os exemplares de *C. capitata* e *Blepharoneura* sp. obtidos nas armadilhas. Portanto, os prejuízos aos pomares de maracujazeiro e pessegueiros foram causados quase que exclusivamente pelas espécies de *Anastrepha*.

O índice de diversidade do pomar de pessegueiro “B” ficou em 1,42. Nos três locais estudados os índices de diversidade foram baixos e não muito diferentes entre si. Esse valor é maior que o índice encontrado por Garcia; Lara (2006), em um estudo no município de Dionísio Cerqueira – SC, onde as sete espécies de moscas-das-frutas amostradas no pomar de citrus correspondem ao índice de diversidade de 1,09. Martins *et al.* (1996), estudando três locais no norte do Espírito Santo, encontraram valores da diversidade de Tephritidae entre 13 e 17. As dez espécies obtidas no município de Cunha Porã apresentaram índice de diversidade de 1,5. Em Xanxerê, o índice foi de 1,1 para oito espécies. O menor índice foi obtido em São Carlos (0,9), para sete espécies (GARCIA *et al.*, 2003a).

As espécies predominantes tem sido as mesmas nos três locais onde foram realizados os estudos faunísticos, entretanto, as frequências das espécies dominantes sempre foram muito altas, enquanto as não-dominantes foram representadas apenas por alguns exemplares.

### **4.3 Flutuação populacional**

O estudo realizado foi comparado com plantas hospedeiras e fatores ambientais para cada um dos pomares (maracujazeiro, pessegueiro “A” e pessegueiro “B”), durante o ano de coleta.

Com as coletas foram encontradas espécimes dos gêneros de *Anastrepha* sp., *Ceratitis*, *Blepharoneura* sp. e *Tomoplagia* sp., cujas distribuições encontram-se na Figura 8, a qual representa a dinâmica populacional, evidenciando que o pico de máxima ocorrência da espécie predominante (*A. fraterculus*), infestando os pomares em estudo, acontece durante o mês de outubro/2006, coincidindo com a época de frutificação dos pomares.



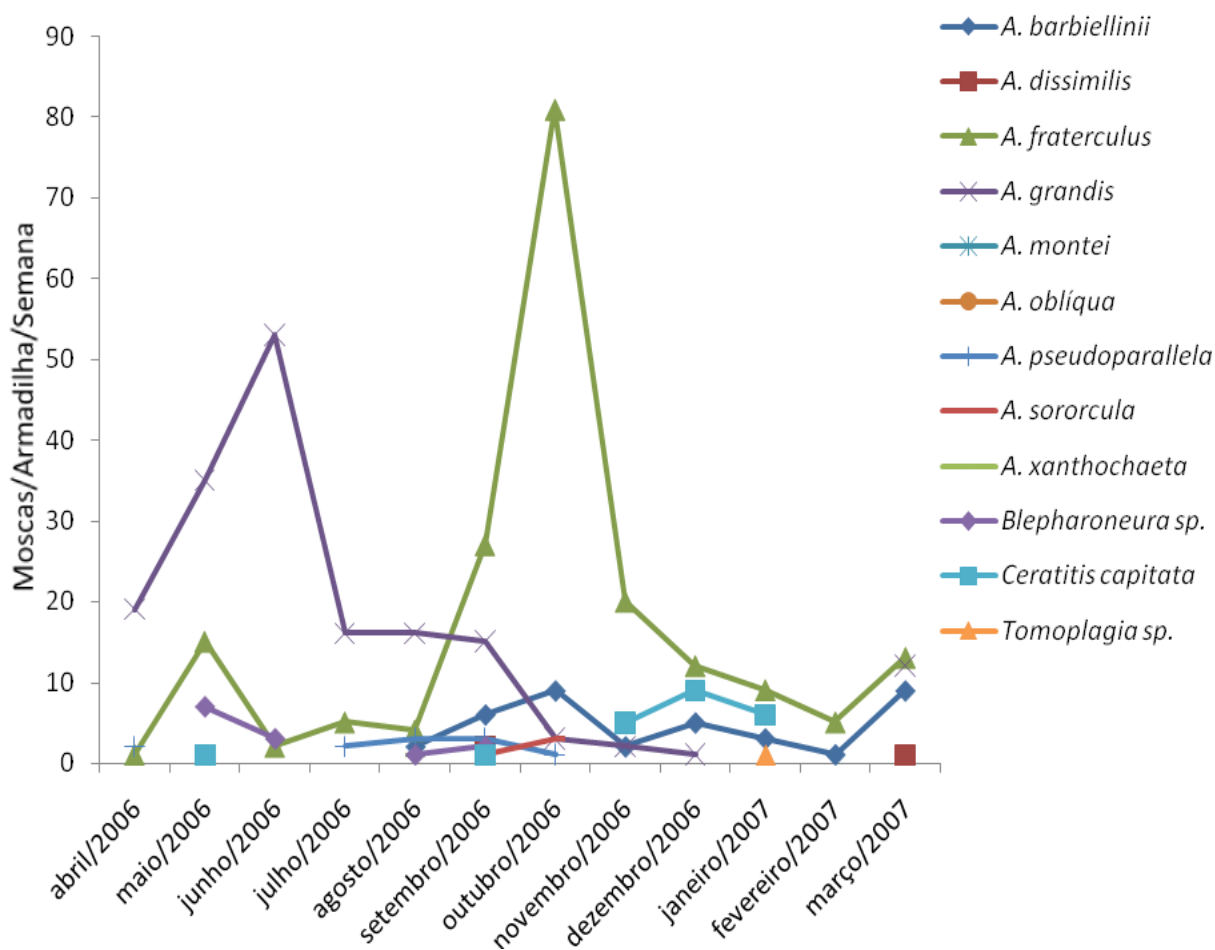


Figura 8 – Flutuação populacional das espécies de moscas-das-frutas coletadas com frascos McPhail em dois pomares de pessegueiro e em um pomar de maracujazeiro no município de Iraceminha, SC, de abril de 2006 a março de 2007

Estas diferenças de capturas de moscas-das-frutas entre os locais, possivelmente sejam decorrentes das peculiaridades que cada um dos pomares.

#### 4.3.1 Pomar de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.)

Verificou-se picos populacionais nos meses de abril, maio e junho, períodos de maior frutificação do maracujazeiro.

Na Figura 9, observa-se a flutuação populacional de *A. barbiellinii*, *A. fraterculus* e *A. grandis*, as quais foram as espécies predominantes do gênero *Anastrepha* e em relação aos demais gêneros encontrados neste pomar, durante o período de coleta. Os resultados obtidos por Mendes *et al.* (2007) de um trabalho conduzido em Piracicaba - SP, também demonstram uma maior captura de moscas do gênero *Anastrepha*, tanto em armadilhas quanto

em frutos.

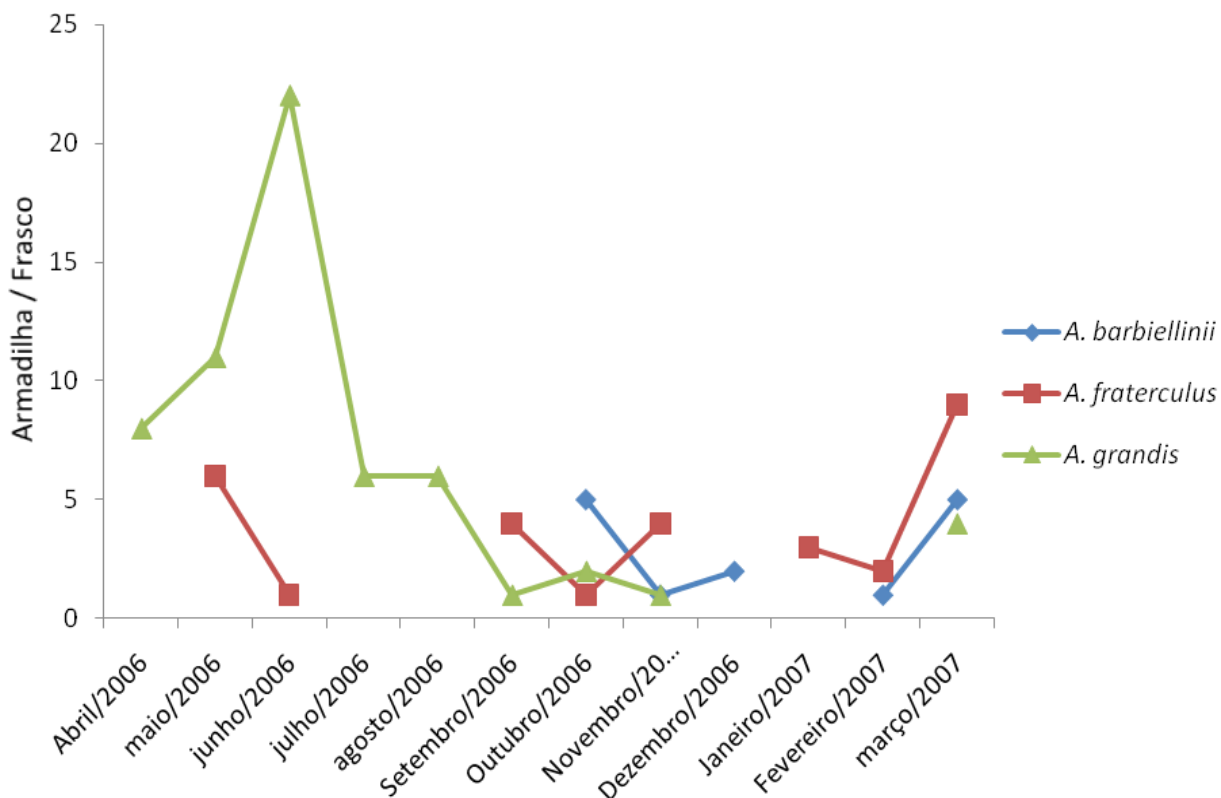


Figura 9 – Flutuação populacional de fêmeas de *Anastrepha* obtidas em pomar de maracujazeiro, no município de Iraceminha, SC, no período de abril de 2006 a março de 2007

Os níveis populacionais de *A. grandis* mantiveram-se mais elevados durante os primeiros cinco meses da pesquisa, sendo que seu pico populacional ocorreu no mês de junho, e foram coletados cerca de 40% do total de moscas amostradas no maracujazeiro. A elevada dominância de apenas uma ou duas espécies de moscas-das-frutas também foi verificada por diversos outros pesquisadores, em trabalhos similares realizados no Brasil (KOVALESKI, 1997; VELOSO, 1997; GARCIA; CORSEUIL, 1998a; URAMOTO *et al.*, 2003; URAMOTO *et al.*, 2004; ARAÚJO *et al.*, 2005).

Os picos populacionais de *A. fraterculus* foram em maio de 2006 e março de 2007 com o maior pico. Estes resultados podem estar relacionados com o período de frutificação do pomar, onde ocorreu de abril a julho de 2006, com início de uma nova frutificação em fevereiro de 2007.

*A. barbiellinii* apresentou sua ocorrência restrita entre os meses de outubro de 2006 e março de 2007, isso decorreu pela existência de diversos ciclos de frutificação ao

redor do pomar nesse período, e as demais espécies (*A. montei*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula* e a *A. xanthochaeta*) coletadas nas armadilhas estavam presentes no pomar sem acarretar grandes prejuízos aos maracujás. Os picos populacionais dessas moscas-das-frutas no pomar variaram, não apresentando picos bem definidos. As fêmeas *A. montei*, *A. obliqua* e a *A. xanthochaeta* foram exclusivas deste pomar. Zucchi (2007) relata em estudo realizado no Brasil que *A. obliqua* é a única espécie que ocorre em todos os estados brasileiros, entretanto, *A. fraterculus* está ausente em sete estados.

Com base nos dados obtidos da flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *C. capitata*, verifica-se que a ocorrência dessa espécie na cultura de maracujazeiro em Iraceminha restringiu-se ao mês de maio de 2006. Não foi registrada a ocorrência de um único indivíduo dessa espécie infestando a cultura nos demais meses em que foram realizadas as avaliações. Possivelmente, este fato ocorra em função da competição dessa espécie com as do gênero *Anastrepha*.

A captura de moscas na ausência de frutos nos pomares e/ou quando os frutos estavam com desenvolvimento inadequado para o ataque destas pragas, sugere que os insetos se deslocaram para os pomares, devido à atratividade do alimento das armadilhas.

A ocorrência de *Blepharoneura* sp. foi restrita, sendo capturada apenas nos meses de maio e setembro de 2006 e somente três exemplares, mesmo encontrando-se próximo do pomar plantas de Cucurbitaceae (abóbora), pois segundo Condon; Norrbom (1999), *Blepharoneura* sp. tem como hospedeiras flores masculinas ou femininas, frutas, semente ou haste de Cucurbitaceae.

#### **4.3.2 Pomar de pessegueiro “A” (*Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita)**

*Anastrepha fraterculus* esteve presente em quase durante todo o período de amostragem, exceto nos meses de julho/2006 e março/2007 (Figura 10). Seu pico populacional foi em outubro de 2006. Segundo Nora *et al.* (2000), a grande diversidade de plantas hospedeiras nativas e cultivadas em Santa Catarina, com diferentes épocas de frutificação, facilitam a reprodução sucessiva de *A. fraterculus* durante o ano todo.

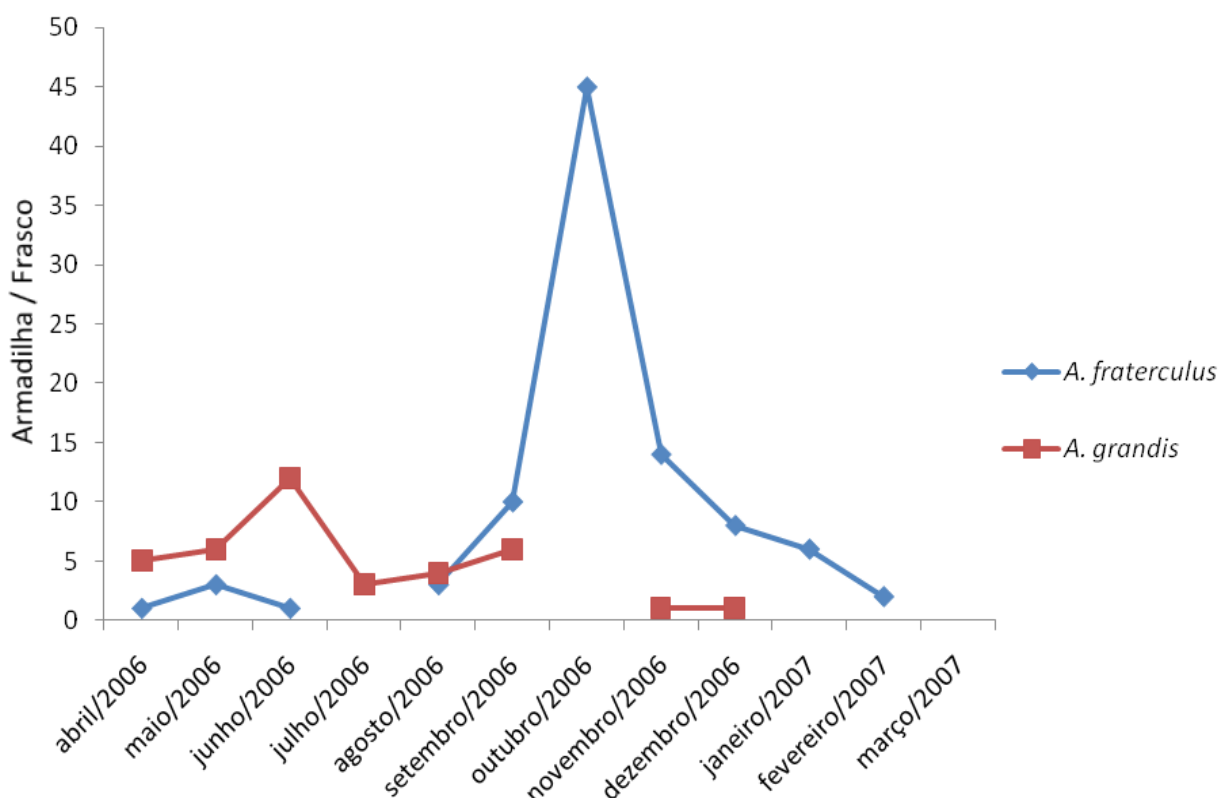


Figura 10 - Flutuação populacional de *A. fraterculus* e *A. grandis* obtidas do pomar de pessegueiro “A”, no município de Iraceminha, Santa Catarina, de abril de 2006 a março de 2007

Na identificação das espécimes de moscas do gênero *Anastrepha* foi constatado que a maioria dos tefritídeos capturados neste pomar pertencem à espécie *A. fraterculus*, o que está coerente com as informações de Hickel (1993) e Salles (1995a), que citam esta espécie, como sendo a mosca-de-fruta mais abundante na região Sul do Brasil. A maior incidência de *A. fraterculus* em relação as outras espécies também foi verificado por Garcia *et al.* (2003a), Chiaradia *et al.* (2004), Garcia; Lara (2006) e Mendes *et al.* (2007).

É interessante ressaltar, que 10% das moscas da espécie *A. fraterculus* apresentavam má formação em dentes do acúleo do ovipositor, isso pode levantar a hipótese de ser uma característica morfológica desta espécie no Oeste Catarinense, pois esta anomalia já havia sido constatada em outros espécimes oriundos desta mesma região (ZUCCHI, 2001).

A captura de moscas da espécie *A. grandis* aconteceu principalmente no mês de maio e junho de 2006, no ano e local estudado, ocorrendo assim os picos de infestação durante o outono e início do inverno, período em que não há frutificação no pomar. Tal fato pode ter ocorrido devido às moscas terem tido a opção de migrarem para diversos hospedeiros

preferenciais com frutificação naquele período e que existem em abundância nas proximidades daqueles pomares, sendo que o pomar de maracujazeiro e pessegueiro A ficam próximos. Diante dos resultados obtidos pode-se sugerir que a ocorrência dessa espécie de mosca-da-fruta em Iraceminha encontra-se, ao menos em parte, relacionada à planta hospedeira.

Com relação as fêmeas *A. barbiellini*, *A. pseudoparallela* e *A. sororcula* capturadas no pomar de pessegueiro “A”, o índice de incidência foi relativamente baixo.

O gênero *Tomoplagia* sp. foi capturado somente em janeiro de 2007 e apenas um exemplar. Não foi constatada a presença deste gênero nos outros períodos de amostragem e pomares.

*C. capitata* foi capturada apenas no mês de janeiro. A baixa infestação de *C. capitata* em relação às moscas do gênero *Anastrepha* spp. pode ser resultado de um processo adaptativo desta espécie na região, uma vez que em outras regiões ocorre em elevadas populações. A praticamente não captura desta mosca sugere que as condições ambientais do local de estudo foram desfavoráveis a sua proliferação, uma vez que a metodologia de amostragem não foi alterada durante a realização da pesquisa.

O baixo índice de espécimes de *C. capitata* em relação às espécimes de *Anastrepha* também foram verificado por Garcia *et al.* (2003a), em armadilhas instaladas em 12 pomares de quatro municípios na região Oeste de Santa Catarina.

O número de moscas do gênero *Blepharoneura* sp. capturadas nas armadilhas foi baixo. Tal fato pode ter ocorrido devido às moscas terem sido mais atraídas pelas frutas cítricas, do que pelo atrativo das armadilhas.

#### **4.3.3 Pomar de pessegueiro “B” (*Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita)**

Durante os meses de setembro e outubro de 2006, foram coletados 13 e 35 espécimes de *A. fraterculus*, respectivamente. Ao longo de dois meses coletaram-se cerca de 68% de todos os indivíduos capturados dessa espécie durante o período de realização do presente trabalho no pomar de pessegueiro “B” (Figura 11). Um dos motivos dessa ocorrência pode se citar as plantas hospedeiras que se encontram próximas do pomar, por exemplo, o citrus. De acordo com Souza *et al.* (2003), a laranja é catalogada como hospedeira das espécies de *A. fraterculus* e *A. obliqua*. Entretanto, algumas espécies possuem maior potencial biótico e tornam-se dominantes na área.

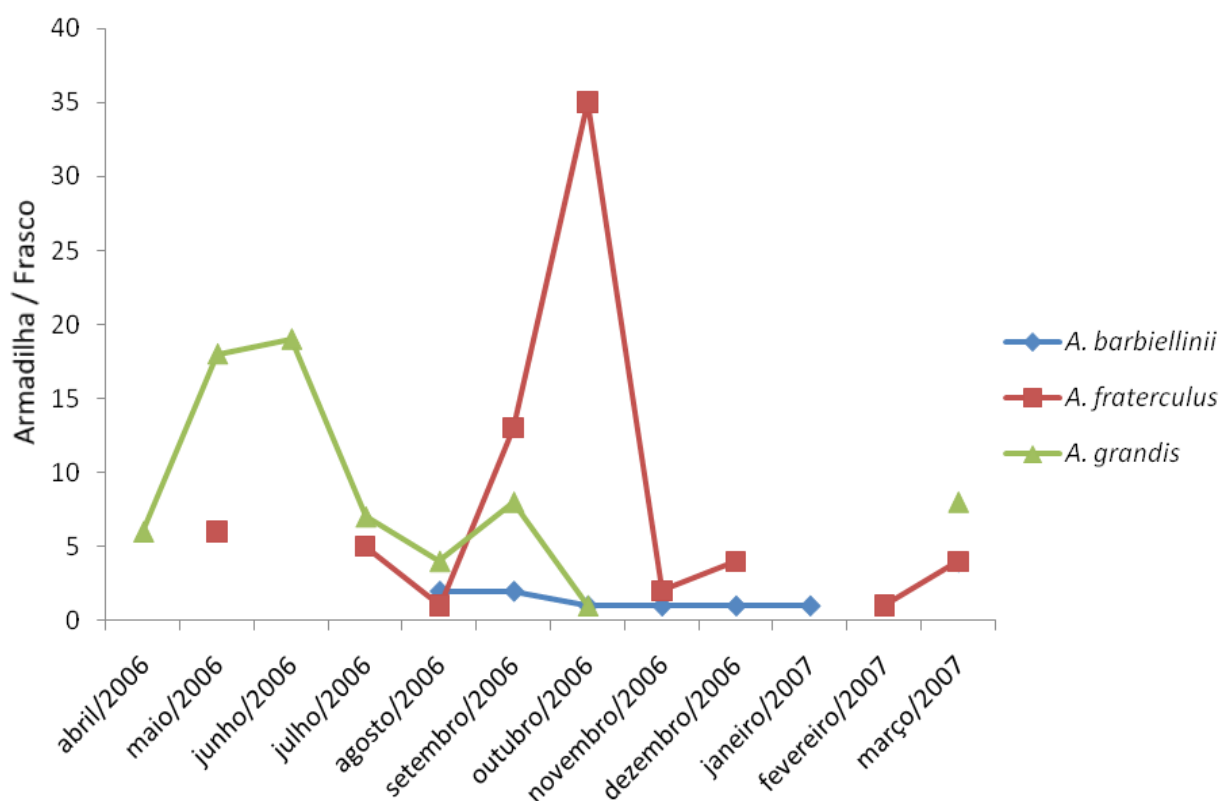


Figura 11 - Flutuação populacional do gênero *Anastrepha* obtidas do pomar de pessegueiro “B”, no município de Iraceminha, Oeste Catarinense, no período de abril de 2006 a março de 2007

*A. fraterculus* ocorreu praticamente durante todo o período de condução do presente estudo nesse pomar. A não ocorrência dessa espécie nos meses de abril, junho e janeiro tenha sido influenciada pela baixa ou nenhuma disponibilidade desses frutos durante o mesmo mês, limitando, assim, a existência de sítios de oviposição.

Verificou-se a presença de *A. grandis* nos sete primeiros meses e no último mês de coleta. Em geral, os picos populacionais desses tefritídeos no pomar de pessegueiro B ocorreram durante maio e junho de 2006, período em que não há frutos no pomar. Vários fatores podem influenciar a flutuação populacional das moscas-das-frutas nos pomares (NASCIMENTO *et al.*, 1982; PARRA *et al.*, 1982). Tudo indica que variedades plantadas na proximidade do pomar podem ter interferido na densidade populacional das moscas-das-frutas. Zucchi (2007) descreve *Anastrepha grandis* como uma espécie que só ocorre na parte Central e Sul do Brasil.

As espécies *A. barbiellinii*, *A. dissimilis*, *A. pseudoparallela* e *A. sororcula*

obtiveram um baixo pico populacional. Estudos desenvolvidos por Aluja *et al.* (1996), porém, sugerem que esse tipo de comportamento seja considerado normal, visto que embora diversas espécies de tefritídeos estejam presentes em um pomar, apenas uma ou duas espécies representam mais de 90% de todas as moscas coletadas em armadilhas.

As moscas-das-frutas estiveram presentes em todas as estações do ano, concordando com os dados obtidos por Garcia; Corseuil (1998a, b), Garcia *et al.* (2003b) e Garcia; Lara (2006).

Para *Ceratitis capitata*, o pico populacional ocorre de novembro a janeiro, período que compreende as épocas de frutificação do pessegueiro, um dos principais hospedeiros da mosca-do-mediterrâneo. O gênero *Blepharoneura* sp. esteve presente somente nos meses de maio, junho, agosto e setembro de 2006, sua densidade populacional foi muito baixa.

Observando-se a distribuição das moscas-das-frutas no pomar de pessegueiro “B”, constatou-se que os níveis de infestação ocorreram dentro de um mesmo período do ano de coleta (maio de 2006 a janeiro de 2007).

#### **4.4 Ação de fatores climáticos**

Os dados climáticos do município de Iraceminha, estes fornecidos pela Estação Experimental da EPAGRI/CIRAM (Tabela 6), foram calculados obtendo-se a média mensal durante o período de estudo, onde a média da temperatura máxima foi de 30,3°C e mínima de 10,3°C, respectivamente. As médias de umidade relativas máxima e mínima foram 73,7% e 56,6%, respectivamente.

Tabela 6 – Dados climáticos (temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média e umidade relativa) do município de Iraceminha/SC, coletados no período de abril/2006 a março/2007

Data	Tmx°C	Tmin°C	Tmédia°C	UR%
Abril/2006	25	14,54	19,11	69,37
Maio/2006	20,35	10,34	14,86	70,87
Junho/2006	22,64	13,22	17,28	70,48
Julho/2006	23,06	13,81	17,77	65,81
Agosto/2006	22,91	12,12	17,15	56,64
Setembro/2006	23,56	11,06	17,3	62,26
Outubro/2006	27,6	15,81	21,68	70,07
Novembro/2006	26,71	15,87	21,29	67,31
Dezembro/2006	30,33	19,28	24,55	67,73
Janeiro/2007	29,3	19,46	13,7	73,69
Fevereiro/2007	29,38	19,39	23,77	70,73
Março/2007	29,38	20,09	23,85	71,79

Fonte: EPAGRI/CIRAM

Através dos dados obtidos na Tabela 6 e com a análise de regressão múltipla entre o número de moscas coletadas por semana de *A. fraterculus* e *A. grandis*, não obteve-se significâncias estatísticas para regressão ( $p < 0,05$ ) entre os fatores climáticos e os níveis populacionais dessas espécies, diferindo dos resultados obtidos por Garcia; Corseuil (1998/99), Garcia *et al.* (2003b) e Garcia; Lara (2006). Isto se deve, possivelmente, ao baixo número de espécimes coletados.

Dessa forma, os resultados mostraram que nenhuma das variáveis analisadas (temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima e umidade relativa) correlacionou com as capturas de *A. fraterculus* e *A. grandis*, o mesmo foi observado por Garcia; Lara (2006).

Estas observações foram também apontadas por Rodrigues Netto (2004), onde estudando os dados das médias mensais da temperatura e precipitação, observaram que as condições climáticas não influíram na flutuação populacional das moscas-das-frutas,



mostrando que uma maior ou menor presença da praga está diretamente relacionada com a frutificação do hospedeiro e não com as variáveis climáticas.

Trabalhos verificando a ação de fatores ambientais sobre moscas-das-frutas foram realizados em diferentes regiões do Brasil por Puzzi; Orlando (1965); Bleicher *et al.* (1978a); Pavan (1978); Suplicy Filho *et al.* (1978); Bleicher; Bleicher (1980); Nascimento *et al.* (1982); Parra *et al.* (1982); Fehn (1982); Lorenzato; Chouene (1985); Suplicy Filho *et al.* (1987); Carvalho (1988a); Rossi *et al.* (1988); Zahler (1990); Zahler (1991); Salles (1993a, d; 1995a); Salles; Carvalho (1993); Aguiar (1994); Salles *et al.* (1995); Machado *et al.* (1995); Garcia; Corseuil, (1998/99) Garcia *et al.* (2003b) e Garcia; Lara, (2006).

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo permitem concluir que:

Ocorrem um total de 12 espécies pertencentes a quatro gêneros na área estudada;

As fêmeas *A. montei*, *A. obliqua* e a *A. xanthochaeta* ocorreram exclusivamente no pomar de maracujazeiro;

No pomar de pessegueiro “A”, as espécies *A. barbiellinii*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula*, *Blepharoneura* sp. e *C. capitata* foram acidentais, pouco frequentes e raras, sendo que foram poucos os exemplares coletados dessas espécies;

O gênero *Tomoplagia* sp. foi capturado apenas no pomar de pessegueiro “A”;

O maior índice de diversidade encontrado (1,99) corresponde às onze espécies registradas no pomar de maracujazeiro;

A importância das moscas-das-frutas varia de local para local devido à fenologia das plantas e os picos populacionais que essas moscas apresentam;

A mosca-do-mediterrâneo *C. capitata* obteve seu maior pico populacional no pomar de pessegueiro “B”, em dezembro de 2006;

O pico populacional de *A. fraterculus* coincide com a época de maturação do *Prunus persica* L. Batsch cv. Chimarrita;

As moscas-das-frutas estiveram presentes em todas as estações do ano, tendo maior ocorrência no final de outono e na primavera;

Não obteve-se significância estatística entre os fatores climáticos e os níveis populacionais de *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha grandis*. Dessa forma, sugere-se que não houve influência da temperatura na flutuação populacional e que a disponibilidade de alimento foi o principal fator quanto ao aumento populacional;

*A. fraterculus* foi constante, muito abundante e dominante nos pomares de maracujazeiro e pessegueiro “A” e “B”, sendo a espécie predominante nessa pesquisa. Foi também coletado um elevado número de indivíduos de *A. grandis* nos pomares, essa espécie sempre esteve presente na área estudada. Assim, *A. grandis* e *A. fraterculus* comportam-se como pragas rurais e são insetos de grande mobilidade;

Essas constatações vêm confirmar a importância que tais espécies de *Anastrepha* (*A. fraterculus* e *A. grandis*) têm para a fruticultura do Oeste Catarinense, principalmente para a cultura do maracujazeiro e pessegueiro, visto que se trata de um hospedeiro preferencial para

estas e diversas outras espécies de tefritídeos de ocorrência no Brasil;

O levantamento realizado tem muito a contribuir para o município de Iraceminha, principalmente aos produtores que são os grandes beneficiários diretos, sobretudo, em elevar o nível de qualidade das frutas produzidas.

A partir dos conhecimentos gerados e validados deixa-se como sugestão para o desenvolvimento de futuros trabalhos a implantação de um monitoramento integrado de moscas-das-frutas nos pomares do município de Iraceminha, com ênfase na utilização de estratégias ambientalmente saudáveis, pois a pesquisa científica pode contribuir de forma inestimável para evitar perdas causadas pela dispersão da mosca-das-frutas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. de L. **Dinâmica populacional das moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 e *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no município de Itaguaí, Rio de Janeiro.** 1994. 125 f. Dissertação (Mestrado), não publicada—Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1994.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Flutuação populacional das moscas das frutas e a sua relação com a disponibilidade hospedeira em Itaguaí, RJ. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 2, p. 223-232, 1996.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Natural occurrence of parasitoids *Anastrepha* spp. Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) in different host plants, in Itaguaí (RJ), Brazil. **Biological Control**, v. 8, p. 1-6, 1997.

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

ALUJA, M.; CELEDONIO-HURTADO, H.; LIEDO, P.; CABRERA, M.; CASTILLO, F.; GUILLÉN, J.; RIOS, E. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial orchards in Southern Mexico. **Journal of Economic Entomology**, v. 89, n. 3, p. 654-667, 1996.

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

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

ARRIGONI, E. B. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em três Regiões do Estado de São Paulo.** 1984. 192 f. Tese (Doutorado), não publicada—Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.

BATEMAN, M. A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, v. 17, p. 493-518, 1972.

BLEICHER, E.; BLEICHER, J. **Flutuação populacional da mosca da fruta *Anastrepha***

***fratercula* em macieira no município de Fraiburgo/SC.** Florianópolis, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1980. 8 p.

BLEICHER, E.; SCHROEDER, A. L.; BLEICHER, J. **Flutuação da “moscas das frutas” (*Anastrepha fratercula* Wied., 1830) no município de Videira.** Florianópolis, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1978a. 9 p.

BLEICHER, E.; SCHROEDER, A. L.; BLEICHER, J. **Efeito de modelos de “frascos caçamoscas” e atrativos na captura de “moscas-das-frutas” (*Anastrepha fratercula* Wied, 1830).** Florianópolis, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1978b. 9 p.

BLEICHER, J.; GASSEN, D. N.; RIBEIRO, L. G.; TANAKA, H.; ORTH, A. I. **Moscas-das-frutas em macieira e pessegueiro.** Florianópolis, EMPASC, 1982. 28 p.

BRAUN, J.; MORAES, L. A. H., PORTO, O. M. de H. Atrativos para “moscas-das-frutas” *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em citrus. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 15, n. 1, p. 77-80, 1993.

CALKINS, C. O.; MALAVASI, A. Biology and control of fruit flies (*Anastrepha*) in Tropical and Temperate fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 17, p. 36-45, 1995.

CAMPUS, L. **Análise faunística e flutuação das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) influenciadas por fatores ecológicos no Distrito de Mazomba, Itaguaí, RJ.** 1995. 89 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)–Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica- RJ, 1995.

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. p. 119-126.

CANAL, N. A. D.; ALVARENGA, C. D.; ZUCCHI, R. A. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Minas Gerais. **Scientia Agrícola**, v. 55, n. 1, p. 15-24, 1998.

CARVALHO, A. F. de. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Viçosa, Minas Gerais.** 1988. 52 f. Dissertação (Mestrado)–não publicada, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 1988a.

CARVALHO, R. P. L. Alternativas de controle: métodos culturais, atraentes, resistência vegetal e controle biológico. p. 86-107. In: SOUZA, H. L. M. de. **Moscas-das-frutas no Brasil.** Campinas: Fundação Cargill, 1988b. 119 p.

CARVALHO, R. da S. **Metodologia para Monitoramento Populacional de Moscas-das-Frutas em Pomares Comerciais.** 1. ed. Circular Técnica 75. Cruz das Almas, BA: Ministério

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005. 17 p.

CARVALHO, R. da S. **Biocontrole de moscas-das-frutas**: histórico, conceitos e estratégias. 1. ed. Circular Técnica, 83. Cruz das Almas – BA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006. 5 p.

CEPA/EPAGRI (Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola/Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). **Turismo no espaço Rural**: Mapa de Regionalização de SC. Disponível em: <[http://cepa.epagri.sc.gov.br/agroturismo/mapa\\_sc.htm](http://cepa.epagri.sc.gov.br/agroturismo/mapa_sc.htm)>. Acesso em: 19 set. 2007.

CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M.; DIETRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 337-343, 2004.

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

CONDON, M. A.; NORRBOM, A. N. Behavior of flies in the genus *Blepharoneura* (Blepharoneurinae). In: ALUJA, M.; NORRBOM, A. L. (Ed.). **Fruit flies (Tephritidae), phylogeny and evolution of behavior**. CRC Press, New York, USA, 1999. 968 p.

DIAS, M. C. R. **Monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) realizado em dois pomares de frutas na Região de Piracicaba-SP**. 1992. 71 f. Dissertação (Mestrado), não publicada—Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1992.

EPAGRI/SC. **SC: produtor de Iraceminha aposta no maracujá**. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 2005. Disponível em: <[http://paginarural.com.br/noticias\\_detalhes.asp?subcategoriaid=7&id=24669.htm](http://paginarural.com.br/noticias_detalhes.asp?subcategoriaid=7&id=24669.htm)>. Acesso em: 12 fev 2007.

FAGUNDES, A. C. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas. **Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria**, v. 9, p. 93-109, 1967/68.

FAO. Avances en las investigaciones sobre moscas de las frutas en el litoral del Rio Uruguay, Boletim Técnico, Montevideo, ano 1989, p. 15.

FEHN, L M. **Levantamento da ocorrência de moscas das frutas (Diptera, Tephritidae e Loncheidae) na Região Metropolitana de Curitiba e Irati, Paraná**. 1977. 180 f. Dissertação (Mestrado)—não publicada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1977.

FEHN, L M. Coleta e reconhecimento de moscas das frutas na Região Metropolitana de

Curitiba e Irati, Paraná, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 10, n. 2, p. 199-208, 1981.

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

FEHN, L. M.; BERTELS, A. Observações sobre armadilhas caça moscas em pomar de pessegueiro em Pelotas - RS. **Agros**, v. 12, p. 31-36, 1977.

FENILLI, R. Ocorrência de *Rhagoletis blanchardi* (Azél) (Diptera: Tephritidae) em tomateiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 2, p. 415-416, 1993.

FOOTE, R. H. Family Tephritidae. In: **Catalogue of the Diptera of America South of the United States**. São Paulo: Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura, 1967. p. 1-91.

FOOTE, R. H. **Fruit fly genera south of the United States (Diptera: Tephritidae)**. Washington D. C., Science Education Administration, 1980. 79 p.

GARCIA, F. R. M. Não entregue seu pomar as moscas. **Revista A Granja**. Porto Alegre, v. 51, n. 559, p. 27-29, 1995.

GARCIA, F. R. M. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) de Santa Catarina, Brasil: nota suplementar. **Acta Ambiental Catarinense**, v. 2, n. 1, p. 81-83, 2002.

GARCIA, F. R. M. Moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Ambiental Catarinense**, v. 2, n. 1, p. 35-40, 2003.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 153-158, 1998a.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Zoologia**, v. 15, n. 4, p. 1111-1117, 1998b.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Influência de fatores climáticos sobre Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) em Pomares de Pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 5/6, n. 1, p. 71-75, 1998/1999.

GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Avaliação de atrativos na captura de

adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae). **Biociências**, v. 7, n. 1, p. 43-50, 1999.

GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Lista documentada das moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) de Santa Catarina, Brasil. **Biociências**, v. 10, n. 1, p. 139-148, 2002.

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

GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p. 415-420, 2003b.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Lista documentada das moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Ambiental Catarinense**, v. 3, n. 1, p. 23-32, 2004a.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Native hymenopteran parasitoids associated with fruit flies (Diptera: Tephritoidea) in Santa Catarina state, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 87, n. 4, p. 517-521, 2004b.

GARCIA, F. R. M.; LARA, D. B. de. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomar cítrico no município de Dionísio Cerqueira, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 19, n. 3, p. 65-70, 2006.

HICKEL, E. R. Pragas do pessegueiro e ameixeira e seu controle no estado de Santa Catarina, Boletim técnico, Florianópolis: Epagri, n. 66, ano 1993, p. 45.

HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J-P. H. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) relacionadas com a fenologia de frutificação do pêssego e ameixa em Santa Catarina. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 3, p. 591-596, 1993.

HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J-P. H. Ocorrência de mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* em frutas de goiabeira serrana. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 2, p. 311-315, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades @**: Unidades da Federação, Iraceminha – SC, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2 dez. 2007.

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS.**



1997. 122 f. Tese (Doutorado)–Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

LEONEL JÚNIOR, F. L.; ZUCCHI, R. A.; CANAL, N. A. D. Parasitismo de moscas-das-frutas por Braconidae (Hymenoptera) em duas localidades do Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 2, p. 199-206, 1996.

LIMA, A. M. da. C. Môscas das frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 28, n. 4, p. 487-575, 1934.

LIMA, I. S. de; HOWSE, P. E.; SALLES, L. A. B. Reproductive behavior of the South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae): laboratory and field studies. **Physiological Entomology**, v. 19, n. 4, p. 271-277, 1994.

LORENZATO, D. Eficiência de frascos e atrativos no monitoramento e combate de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitidis capitata*. **Agronomia Sul Rio Grandense**, v. 20, n. 2, p. 45-62, 1984.

LORENZATO, D. Controle integrado de moscas-das-frutas em frutíferas rosáceas. **IPAGRO Informa**, n. 31, p. 57-70, 1988.

LORENZATO, D.; CHOUENE, E. C. Flutuação populacional, efeitos da temperatura e manejo de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomares de macieira (*Malus domestica* Borck) no município de Farroupilha, RS. **Agronomia Sul Rio Grandense**, v. 21, n. 2, p. 297-319, 1985.

LORENZATO, D.; GRELMANN, E. O.; CHOUENE, E. C. Monitoramento e manejo de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomares de macieiras, pereiras e pessegueiro no município de Veranópolis - RS. **Agronomia Sul Rio Grandense**, v. 22, n. 1, p. 105-134, 1986.

MACHADO, A. E.; SALLES, L. A. B.; LOECK, A. E. Exigências térmicas de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) e estimativa do número de gerações anuais em Pelotas, RS. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p. 573-578, 1995.

MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39-41.

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

MALAVASI, A.; MORGANTE, J. S. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha*

*fraterculus* and its relationship to host availability. **Environmental Entomology**, v. 10, n. 3, p. 275-278, 1981.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. 327 p.

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

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A.; SUGAYAMA, R. L. Biogeografia, p. 93-98. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. 327 p.

MARTINEZ, N. B. de; GODOY, F. J. Distanciamento entre trampas McPhail en la captura de adultos de *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae). **Agronomia Tropical**, v. 37, n. 1/3, p. 121-124, 1987.

MARTINS, D. S.; ALVES, F. L.; ZUCCHI, R. A. Levantamento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura do mamoeiro no norte do Espírito Santo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 2, p. 373-379, 1993.

MARTINS, D. S.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Occurrence and distribution of fruit flies in three papaya commercial orchards in the state of Espírito Santo, Brazil. In: MEETING OF THE WORK GROUP ON FRUIT FLIES OF THE WESTERN HEMISPHERE, 2., 1996, Viña del Mar. **Proceedings**. Viña del Mar: Meeting of the Work Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere, 1996. 31 p.

MATIOLI, J. C.; ROSSI, M. M.; BUENO, V. H. Suscetibilidade de cultivares de pêssego às moscas das frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Caldas - MG. Observações preliminares. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 17, p. 75-85, 1988.

MATIOLI, J. C.; ROSSI, M. M.; BUENO, V. H. Atrativos para *Ceratitis capitata* (Wied.) em pomar de pessegueiro no município de Caldas - MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 18, p. 119-129, 1989.

MATRANGOLO, W. J. R.; NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MELO, E. D.; JESUS, M. De. Parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associados a fruteiras tropicais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 4, 1998.

MENDES, P. C. D.; AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; ROSSI, F.; ARÉVALO, R. A.; GROppo, G. A. Avaliação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e de seus parasitóides larvais (Hymenoptera: Braconidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 690-693, 2007.

MORAES, L. H. H. de; CHOUÉNE, E. C.; BRAUN, J. Efeito de atrativos na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). **Agronomia Sul Rio Grandense**, v. 24, n. 1, p. 47-53, 1988.

MORGANTE, J. S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae)**: características biológicas, detecção e controle. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária/SENIR, 1991. 19 p.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. Piracicaba: Ceres, 1981. 314 p.

NASCIMENTO, A. S. **Aspectos ecológicos e tratamento pós-colheita de moscas-das-frutas (Tephritidae) em manga, *Mangifera indica***. 1990. 97f. Tese (Doutorado)–Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

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

NASCIMENTO, A. S.; ZUCCHI, R. A.; MORGANTE, J. S.; MALAVASI, A. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano: II - Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 7, p. 969-980, 1982.

NASCIMENTO, A. S.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Dip., Tephritidae) no Recôncavo Baiano: III - Análise faunística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 4, p. 319-328, 1983.

NORA, I. Ocorrência de *Rhagoletotrypeta pastranai* Azél, 1954 (Diptera: Tephritidae) em frutos de *Celtis iguanaea* (Jaquin) Sargent (Ulmaceae) em Caçador, Santa Catarina, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 21, n. 2, p. 253-254, 1992.

NORA, I.; HICKEL, E. R. **Controle Integrado de moscas-das-frutas**. Florianópolis: EPAGRI, 1997. 21 p.

NORA, I.; HICKEL, E. R.; PRANDO, H. F. Moscas-das-frutas nos Estados Brasileiros: Santa Catarina. p. 271-275. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. 327 p.

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

NORRBOM, A. L. Fruit flies (Diptera, Tephritidae) species database. 2007a. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov:591/diptera/Tephritidae/TephName/search.html>>. Acesso em: 12 abr. 2007. In: ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil**. México, Distrito Federal: S y G Editores, 2007. p. 77-100.

NORRBOM, A. L.; FOOTE, R. H. The taxonomy and zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae), p. 15-26. In: ROBINSON, A. S.; HOOPER, G. (Ed.). **Fruit flies: Their biology, natural enemies and control**. Santa Lucia: University of Queensland, 1989. 464 p.

OLIVEIRA, E. N. DE; BRANCHER, A.; BRUNA, E. D. **Apostila de maracujá**. Urussanga: Epagri – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. 2000, p. 3-54.

OLIVEIRA, M. R. V. de; CORRÊA LIMA, L. H.; PAULA, S. V. de; QUEIROZ, P. R.; MARTINS LAGO, W. N.; PINTO, R. R.; VIEIRA, M. B. Identificação de moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília – DF, n. 25, ano 2002, p. 58.

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

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. 609 p.

PAVAN, O. H. de O. **Estudos populacionais de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae)**. 1978. 99f. Tese (Doutorado)–não publicada, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

PIZA JUNIOR, C. T. **A cultura do maracujá**. Campinas: DEXTRU/CATI, 1991. 71 p.

PRADO, P. I. K. L.; ALMEIDA, A. M.; LEWINSOHN, T. M.; NORRBOM, A.; BUYS, B. D.; MACEDO, A. C.; LOPES, M. B. The fauna of Tephritidae (Diptera) from capitula of Asteraceae in Brazil. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 104, p. 1006-1027, 2002.

PRADO, P. I.; NORRBOM, A. L.; LEWINSOHN, T. M. Novas espécies de *Tomoplagia* Coquillett (Diptera: Tephritidae) de capítulos de Asteraceae no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 2, p. 189-211, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEMINHA. **Aspectos geográficos do município. Iraceminha**: Município integrado a rede catarinense de informações municipais RedeCIM,

2007. Disponível em: <<http://www.iraceminha.sc.gov.br/conteudo/?item=15369&fa=4703&PHPSESSID=53beb2a5027d6b24d136a1e744da6cb4>>. Acesso em: 28 dez. 2007.

PUZZI, O.; ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das “moscas-das-frutas” (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 32, n. 1, p. 7-20, 1965.

PUZZI, O.; ORLANDO, A.; RIBAS, W. C. O emprego de frascos “caça-moscas” no combate as moscas das frutas. **O Biológico**, v. 23, n. 10, p. 189-197, 1957.

RODRIGUES NETTO, S. M.; CAMPOS, T. B. de; ISHIMURA, I. Flutuação populacional de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae) em cultura orgânica de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis, Passifloraceae) no município de São Roque, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 71, p. 1-749, 2004.

ROSSI, M. M.; MATIOLI, J. C.; BUENO, V. H. P. Principais espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e sua dinâmica populacional em pessegueiro na região de Caldas, sul de Minas Gerais. **Revista de Agricultura**, v. 63, n. 3, p. 329-342, 1988.

SALLES, L. A. B. **Moscas-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)**: Bioecologia e controle. Pelotas: EMBRAPA – CNPFT, 1991. 16 p.

SALLES, L. A. B. Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 1, p. 47-55, 1993a.

SALLES, L. A. B. Efeito da temperatura constante na oviposição e no ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 1, p. 57-62, 1993b.

SALLES, L. A. B. Emergência dos adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) durante o outono e inverno em Pelotas - RS. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 1, p. 64-69, 1993c.

SALLES, L. A. B. Horário de captura de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em pomar de pessegueiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 1, p. 105-108, 1993d.

SALLES, L. A. B. Períodos de ataque e de controle da mosca-das-frutas em pessegueiro. **Hortisul**, v. 3, n. 1, p. 47-51, 1994.

SALLES, L. A. B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas:

EMBRAPA – CPACT, 1995a. 58 p.

SALLES, L. A. B. Estratificação da incidência de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em fruteiras no sul do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p. 423-428, 1995b.

SALLES, L. A. B. Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera, na região de Pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, n. 11, p. 769-774, 1996.

SALLES, L. A. B. Efeito do envelhecimento e da decomposição do atrativo na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 2, p. 147-148, 1999.

SALLES, L. A. B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied.), p 81-86. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica do Brasil**: reconhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. 327 p.

SALLES, L. A. B.; KOVALESKI, A. Moscas-das-frutas em macieira e pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Hortisul**, v. 1, n. 3, p. 5-9, 1990.

SALLES, L. A. B.; CARVALHO, F. L. C. Profundidade da localização da pupária de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em diferentes condições de solo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 2, p. 300-305, 1993.

SALLES, L. A. B.; CARVALHO, F. L. C.; JÚNIOR, C. R.. Efeito da temperatura e umidade do solo sobre pupas e emergência de *Anastrepha fraterculus* (Wied.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 1, p. 147-152, 1995.

SCHIMID, M. L.; SANTOS, H. R. dos. Levantamento de plantas hospedeiras de moscas das frutas no município de Piraquara-PR. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 1/2, p. 63-66, 1988.

SILVA, A. G. D. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. M. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**: seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p.

SILVA, N. M. da. **Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do Estado do Amazonas**. 1993. 173f. Tese (Doutorado)–não publicada, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de**

**Ecologia dos Insetos.** Piracicaba: Agrônômica Ceres, 1976. 419 p.

SOUZA, J. F. de; SILVA SOUZA, S. A. da; NASCIMENTO, S. A.; FERRARA, F. A. A.; CASSINO, P. C. R.; RODRIGUES, W. C. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em plantas cítricas no município de Araruama, Estado do Rio de Janeiro. In: I CONGRESSO DE PESQUISA CIENTÍFICA DA UFRURAL/RJ, 1., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2003.

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

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

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

TAUFER, M. **O efeito da temperatura na biologia de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae):** longevidade, desenvolvimento ovariano e isoenzimas relacionadas com o metabolismo energético. 1998. 110f. Dissertação (Mestrado)—não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. de B. W. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em inflorescências de *Piper hispidinervum* (C.D.C.). **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 1, p. 27-34, 2002.

UCHÔA-FERNANDES, M. A. **Biodiversidade de moscas frugívoras (Diptera: Tephritidae), seus frutos hospedeiro e parasitóides (Hymenoptera) em áreas de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul.** 1999. 104 f. Tese (Doutorado)—Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

URAMOTO, K. **Diversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares comerciais de papaia e em áreas remanescentes da Mata Atlântica e suas plantas hospedeiras nativas, no município de Linhares, Espírito Santo.** 2007. 105 p. Tese (Doutorado)—Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) no Campus "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 4, p. 459-465, 2003.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Biodiversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) no campus da ESALQ-USP, Piracicaba, São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n. 3, p. 409-414, 2004.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, 2005.

VELOSO, V. R. S. **Dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. e *Ceratitidis capitata* (Wied., 1824) (Diptera: Tephritidae) nos cerrados de Goiás, Goiânia, GO.** 1997. 115 f. Tese (Doutorado)–Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1997.

VELOSO, V. R. S; FERNANDES, P. M.; ROCHA, M. R.; QUEIROZ, M. V.; SILVA, R. M. R. Armadilha para monitoramento e controle das moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitidis capitata* (Wied.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 3, p. 488-493, 1994.

WHITE, I. M. Fruit fly taxonomic: recent advances and new approaches. In: MACPHERON, B. A.; STECK, G. J. (Ed.). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management.** Delray Beach, Florida: St. Lucie Press, 1996. 586 p.

WHITE, I. M; ELSON-HARRIS, M. M. Fruits flies of economic importance: their identification and bionomics. 601 p. In: PARRA, J. R. P; BOTELHO, P. S.; CORREA-FERREIRA, B. S; BENTO, J. M. (Ed.). **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores.** São Paulo: Manole, 2002. 609 p.

ZAHLER, P. M. Moscas-das-frutas em três pomares do Distrito Federal: Levantamento das espécies. **Ciência e Cultura**, v. 42, n. 2, p. 177-182, 1990.

ZAHLER, P. M. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: Levantamento das espécies e flutuação populacional. **Revista Ceres**, v. 38, n. 217, p. 207-216, 1991.

ZUCCHI, R. A. **Taxonomia das espécies brasileiras de *Anastrepha* Schiner, 1868 do complexo *fraterculus* (Diptera: Tephritidae).** 1977. 67 f. Dissertação (Mestrado)–não publicada, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1977.

ZUCCHI, R. A. **Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) assinaladas no Brasil.** 1978. 111 f. Tese (Doutorado)–não publicada, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1978.

ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Dip.: Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição



geográfica e hospedeiro. p. 1-10. In: SOUZA, H. L. M. de. **Moscas-das-frutas no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 119 p.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. p.13-24. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000a. 327 p.

ZUCCHI, R. A. Estudos taxonomicos de moscas-das-frutas no Brasil. p. 13-24. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000b. 327 p.

ZUCCHI, R. A. Espécies de *Anastrepha*, sinónimas, plantas hospedeiras e parasitóides, p. 41-48. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000c. 327 p.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). p. 15-22. In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto de pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2001. 173 p.

ZUCCHI, R. A. Diversidad, distribución y hospederos del género *Anastrepha* en Brasil. In: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. (Ed.). **Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae)**: diversidad, biología y manejo. México, Distrito Federal: S y G Editores, 2007. p. 77-100.

ZUCCHI, R. A.; SILVA, N. M.; SILVEIRA NETO, S. *Anastrepha* species from the Brazilian Amazon: Distribution, hosts, and lectotype designations. p. 259-264. In: MACPHERON, B. A.; STECK, G. J. (Ed). **Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management**. Delray Beach, Florida: St. Lucie Press, 1996. 586 p.

# **ANEXOS**





Anexo 2 - Pomar de maracujazeiro, um dos locais usado no levantamento das moscas-das-frutas



Anexo 3 – Pomar de pessegueiro “A” utilizado na captura das moscas-das-frutas



Anexo 4 - Pomar de pessegueiro “B” onde foram coletadas as moscas-das-frutas



Anexo 5 - Armadilha “caça-moscas” tipo McPhail utilizada no monitoramento



Anexo 6 - *Anastrepha barbiellinii* Lima, 1938





Anexo 7 – *Anastrepha dissimilis* Stone, 1942



Anexo 8 – *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, 1830



Anexo 9 – *Anastrepha grandis* Macquart, 1846



Anexo 10 – *Anastrepha montei* Lima, 1934



Anexo 11 – *Anastrepha obliqua* Macquart, 1835



Anexo 12 – *Anastrepha pseudoparallela* Loew, 1873



Anexo 13 – *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979



Anexo 14 – *Anastrepha xanthochaeta* Hendel, 1914





Anexo 15 – *Blepharoneura* Loew, 1873



Anexo 16 – *Ceratitits capitata* Wiedemann, 1824

# 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](#)