



**Diversidade, hospedeiros, parasitoides e distribuição geográfica de moscas-das-frutas
(Tephritoidea) no Estado de São Paulo: coleta documental e disponibilização de banco
de dados**

Ester Marques de Sousa

Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Biológico
Programa de Pós-Graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no
Agronegócio

**Diversidade, hospedeiros, parasitoides e distribuição geográfica de Moscas-das-frutas
(Tephritoidea) no Estado de São Paulo: coleta documental e disponibilização de banco
de dados**

Ester Marques de Sousa

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio. Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema.

São Paulo
2018

Ester Marques de Sousa

**Diversidade, hospedeiros, parasitoides e distribuição geográfica de Moscas-das-frutas
(Tephritoidea) no Estado de São Paulo: coleta documental e disponibilização de banco
de dados**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de
Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no
Agronegócio.

Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no
Agroecossistema.

Orientador: Prof. Dr. Adalton Raga

São Paulo
2018

Eu **Ester Marques de Sousa**, autorizo o Instituto Biológico (IB-APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, a disponibilizar gratuitamente e sem ressarcimento dos direitos autorais, o presente trabalho acadêmico, de minha autoria, no portal, biblioteca digital, catálogo eletrônico ou qualquer outra plataforma eletrônica do IB para fins de leitura, estudo, pesquisa e/ou impressão pela Internet desde que citada a fonte.

Assinatura: _____ Data ____/____/____

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
Núcleo de Informação e Documentação – IB

Sousa, Ester Marques de.

Diversidade, hospedeiros, parasitoides e distribuição geográfica de moscas-das-frutas (Tephritoidea) no Estado de São Paulo: coleta documental e disponibilização de banco de dados. / Ester Marques de Sousa. - São Paulo, 2018. 85 p.

Dissertação (Mestrado). Instituto Biológico (São Paulo). Programa de Pós-Graduação.

Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema.
Linha de pesquisa: Biodiversidade: caracterização, interações, interações ecológicas em agroecossistemas.

Orientador: Adalton Raga.

Versão do título para o inglês: Diversity, hosts, parasitoids and geographical distribution of fruit flies (Tephritoidea) in the State of São Paulo: document collection and database availability.

1. Insecta 2. Diptera 3. *Anastrepha* 4. *Ceratitis capitata* 5. Transferência do conhecimento I. Sousa, Ester Marques de II. Raga, Adalton III. Instituto Biológico (São Paulo) IV. Título.

IB/Bibl./2018/004

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Ester Marques de Sousa

Título: Diversidade, hospedeiros, parasitoides e distribuição geográfica de Moscas-das-frutas (Tephritoidea) no Estado de São Paulo: coleta documental e disponibilização de banco de dados.

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio do Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo para a obtenção de título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora

Dr. Adalton Raga

Instituição: Instituto Biológico

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dr. Luiz Garrigoz Leite

Instituição: Instituto Biológico

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dr. Fernando Berton Baldo

Instituição: Instituto Biológico

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Dionísio e Sandra, e aos meus irmãos Raquel, Jeremias e Ezequiel
DEDICO, OFEREÇO e AGRADEÇO!

AGRADECIMENTOS

À **Deus** por me dar a capacidade necessária para vencer mais essa etapa na minha vida e pela certeza de que sempre terei o Seu conforto nas horas difíceis.

À **CAPES**, pela concessão da bolsa de Mestrado.

Ao **Instituto Biológico** e a **Pós-Graduação** pela oportunidade de realização do mestrado, e aos **professores** por compartilhar seus ensinamentos.

Ao meu orientador, **Dr. Adalton Raga**, por tudo que me ensinou e contribuiu, pela confiança em mim depositada, pelo incentivo, dedicação, exemplo e colaboração para meu enriquecimento profissional. E, principalmente, por me ensinar a ter responsabilidade na liberdade.

Ao Dr. **Miguel Francisco de Souza Filho**, por todo o tempo despendido para me ajudar com ideias, por todas as conversas e incentivos a respeito do meu projeto e por todo material que me disponibilizou.

Ao técnico que programou todo o sistema, **Telmo Montenegro**, obrigada por todo o seu trabalho, você foi fundamental para atingirmos nossos objetivos. Obrigada por todo o tempo dedicado. Foi muito prazeroso poder trabalhar ao lado de um profissional tão atencioso e paciente.

A minha fortaleza, minha **família**: Pai, mãe e irmãos, agradeço pelo amor e cuidado que sempre tiveram por mim. Agradeço por sempre me sustentarem com orações, me ensinando a confiar nos planos de Deus para minha vida e por sempre acreditarem em mim. Essa minha realização é graças a vocês.

Aos tios Júlio e Isabel e meus primos Juliano, Joelma, Regiane e Marcelo, por sempre se preocuparem comigo e fazerem dos meus finais de semana em Indaiatuba muito divertidos e alegres, vocês sempre me fizeram lembrar da importância da família na nossa vida. Serei sempre grata a vocês! E aos demais familiares de sangue e de coração, por torcerem sempre por mim.

À minha mestra, orientadora na vida acadêmica e pessoal, **Francieli Viera**, por sempre me incentivar e apoiar, por torcer pelas minhas conquistas, por ser um exemplo para a minha vida, pelo companheirismo e amizade, por ter se tornado uma segunda mãe para mim. Obrigada por todas as portas que você ajudou a abrir na minha vida, também dedico essa vitória a você.

Aos pesquisadores, colegas, estagiários e funcionários do **Laboratório de Entomologia Econômica** foi muito bom conviver com pessoas tão generosas e dedicadas. Ao colega Dr. **Fernando Baldo**, por todas as sugestões.

A funcionária **Fernanda dos Reis Simioni**, pela ajuda com transporte para São Paulo, por todas conversas inspiradoras e por ser um grande exemplo como pessoa e cristã.

Ao bibliotecário **Roberto Tadeu da Silva**, por toda ajuda com o levantamento bibliográfico e pelas conversas gratificantes e encorajadoras.

Aos meus **amigos** pelo companheirismo: **Sara** por ser minha irmã de coração, pelos momentos divertidíssimos que tivemos juntas, que deixaram muito mais leves essa caminhada, obrigada por estar sempre comigo, por toda sua colaboração e por me ouvir e me ajudar nos momentos difíceis, também dedico a você essa conquista. E **Léo Rodrigo** que sempre se preocupou comigo e me ajudou em todos os momentos.

E a **galera do alojamento** (Elaine, Bruna, Leonardo e Lizandra) vocês fizeram com que muitas lágrimas deixassem de cair quando deixaram mais suave a minha saudade de casa, quando me apoiaram e me ajudaram em momentos difíceis. Vocês estarão sempre em meu coração.

À todas as pessoas incríveis que Deus me permitiu conhecer durante essa jornada. Muito obrigada!

Ele é o Deus que me cinge de força e torna perfeito o meu caminho (Sl. 18. 32).

Pois Deus não nos deu espírito de covardia. Mas de poder, de amor e de equilíbrio (II Tm 1. 7).

RESUMO

SOUSA, Ester Marques de. **Diversidade, hospedeiros, parasitoides e distribuição geográfica de Moscas-das-frutas (Tephritoidea) no Estado de São Paulo: coleta documental e disponibilização de banco de dados.** 2018. 85 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2018.

Os bancos de dados são cada vez mais usados para acesso rápido e dinâmico à informação. Objetivou-se catalogar e desenvolver um banco de dados que reúna as informações sobre as espécies de moscas-das-frutas das famílias Tephritidae e Lonchaeidae no estado de São Paulo, Brasil. Para isso foi realizado extenso levantamento bibliográfico sobre as espécies dos principais gêneros de moscas-das-frutas registradas em nível estadual. Foram analisados os dados de distribuição geográfica, período de ocorrência, novas ocorrências e descrição de espécies de moscas-das-frutas, parasitoides e plantas hospedeiras. O banco de dados foi desenvolvido nas linguagens HTML (para exibição e adequação de telas), CSS (para fonte, cor, características em geral), JavaScript (manipulações de telas), PHP (lógica de acesso de banco de dados, amostragem de telas) e utilizado MySQL como gerenciador de bancos de dados. As moscas-das-frutas no estado de São Paulo estão associadas a uma ampla gama de hospedeiros, as condições edafoclimáticas dessa região possibilitam dispersão e exploração de novos hospedeiros. A transferência de informação por este banco de dados para fitossanitaristas, produtores e pesquisadores auxilia na adoção de programas de manejo integrado de pragas, monitoramento, desenvolvimento de novas pesquisas e técnicas de controle.

Palavras-chave: Insecta, Diptera, *Anastrepha*, *Ceratitis capitata*, Transferência do conhecimento.

ABSTRACT

SOUSA, Ester Marques de. Diversity, hosts, parasitoids and geographical distribution of fruit flies (Tephritoidea) in the State of São Paulo: document collection and database availability. 2018. 85 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2018.

Databases are increasingly used for fast and dynamic access to information. This study aimed to catalog and to develop a database that will gather the main fruit fly species of the Tephritidae and Lonchaeidae families in the state of São Paulo, Brazil. An extensive literature review was conducted on the main genera of fruit flies. Data of geographical distribution, period of occurrence, new reports and taxonomic description of fruit flies species, their parasitoids and host plants were registered. The database was developed in the HTML languages (for display and adaptation of screens), CSS (for font, color, characteristics in general), JavaScript (screen manipulations), PHP (database access logic, screen sampling) and used MySQL as the database manager. Fruit flies in the state of São Paulo are associated with a wide range of hosts, soil type and climatic conditions, which allow dispersion and exploration of new hosts. The transfer of information through this database to phytosanitarians, producers and researchers assists in the adoption of programs of integrated pest management, monitoring system, development of new research and control techniques.

Key words: Insecta, Diptera, *Anastrepha*, *Ceratitis capitata*, Transfer of Knowledge

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Armadilhas utilizadas para monitoramento de moscas-das-frutas. (A) Armadilha McPhail de base amarela. (B) Armadilha Jackson delta de cor branca.....	25
Figura 2 - Organograma da relação entre banco de dados e o desenvolvimento de pesquisa pelo Instituto Biológico.	29
Figura 3 - Distribuição geográfica de <i>C. capitata</i> e das 37 espécies de <i>Anastrepha</i> registradas no Estado de São Paulo. 3. 1: <i>C. capitata</i> ; 3.2: <i>A. amita</i> ; 3.3: <i>A. bahiensis</i> ; 3.4: <i>A. barbiellinae</i> ; 3.5: <i>A. barnesi</i> ; 3.6: <i>A. barretoii</i> ; 3.7: <i>A. bistrigata</i> ; 3.8: <i>A. caudata</i> ; 3.9: <i>A. connexa</i> ; 3.10: <i>A. consobrina</i> ; 3.11: <i>A. costalimai</i> ; 3.12: <i>A. daciformis</i> ; 3.13: <i>A. dissimilis</i> ; 3.14: <i>A. distincta</i> ; 3. 15: <i>A. elegans</i> ; 3.16: <i>A. fischeri</i> ; 3.17: <i>A. fraterculus</i> ; 3.18: <i>A. grandis</i> ; 3.19: <i>A. haywardi</i> ; 3.20: <i>A. kulhmanni</i> ; 3.21: <i>A. leptozona</i> ; 3.22: <i>A. luederwaldti</i> ; 3.23: <i>A. manihoti</i> ; 3.24: <i>A. montei</i> ; 3.25: <i>A. obliqua</i> ; 3.26: <i>A. pickeli</i> ; 3.27: <i>A. pseudoparallela</i> ; 3.28: <i>A. punctata</i> ; 3.29: <i>A. quiinae</i> ; 3.30: <i>A. rheediae</i> ; 3.31: <i>A. serpentina</i> ; 3.32: <i>A. simulans</i> ; 3.33: <i>A. sororcula</i> ; 3.34: <i>A. striata</i> ; 3.35: <i>A. turpiniae</i> ; 3.36: <i>A. xanthochaeta</i> ; 3.37: <i>A. zenilda</i> ; 3.38: <i>A. zernyi</i>	37
Figura 4- Relação entre a distribuição geográfica de Tephritidae e a distribuição geográfica de área cultivada de goiaba em 2007 e 2008 no Estado de São Paulo.	42
Figura 5- Relação entre a distribuição geográfica de Tephritidae e a Classificação Climática de Köppen para Estado de São Paulo.	44
Figura 6 - Distribuição geográfica das espécies de <i>Neosilba</i> conhecidas para o Estado de São Paulo. 6.1: Distribuição geral das espécies de Lonchaeidae; 6.2: <i>Neosilba bella</i> ; 6.3: <i>N. bífida</i> ; 6.4: <i>N. certa</i> ; 6.5: <i>N. cornuphallow</i> ; 6.6: <i>N. dimidiata</i> ; 6.7: <i>N. glaberrima</i> ; 6.8: <i>N. inesperata</i> ; 6.9: <i>N. laura</i> ; 6.10: <i>N. parva</i> ; 6.11: <i>N. pendula</i> ; 6.12: <i>N. perezii</i> ; 6.13: <i>N. pradoi</i> ; 6.14: <i>N. zadolicha</i>	51
Figura 7- Distribuição geográfica das espécies de parasitoides conhecidas para o Estado de São Paulo. 7.1: Distribuição geral das espécies de parasitoides; 7.2: <i>Aganaspis nordlanderii</i> ; 7.3: <i>A. pelleranoi</i> ; 7.4: <i>Asobara anastrephae</i> ; 7.5: <i>Dicerataspis flavipes</i> ; 7.6: <i>Doryctobracon areolatus</i> ; 7.7: <i>D. brasiliensis</i> ; 7.8: <i>Opius bellus</i> ; 7.9: <i>Lopheucoila anastrephae</i> ; 7.10: <i>Utetes anastrephae</i>	57
Figura 8- Tela inicial do banco de dados.....	60
Figura 9- Tela colaboradores.....	60
Figura 10- Tela fale conosco.	61

Figura 11- Tela Notifique-nos	61
Figura 12- Tela distribuição	62
Figura 13- Tela distribuição opção família: Tephritidae.....	63
Figura 14- Tela distribuição opção espécie: <i>Anastrepha fraterculus</i>	63
Figura 15- Tela distribuição opção município: Monte Alegre do Sul.....	64
Figura 16- Tela galeria de fotos.....	65
Figura 17- Tela literatura.....	65
Figura 18- Tela consulta.....	66
Figura 19- Tela de início da rotina de manutenção.....	66
Figura 20- Tabelas de manutenção.....	67
Figura 21- Manutenção da tabela mosca-das-frutas.....	67
Figura 22- Relação entre tabelas.....	68
Figura 23- Manutenção fale conosco.....	69
Figura 24- Manutenção das fotos da página inicial.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrência de espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) no Brasil até março de 2018 (Zucchi, 2008).	21
Tabela 2 – Primeiros registros de espécies de <i>Anastrepha</i> no estado de São Paulo (1901 a 2017).....	35
Tabela 3 – Primeiros registros de hospedeiros de espécies de moscas-das-frutas no Estado de São Paulo.....	47
Tabela 4 - Hospedeiros de Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) no Estado de São Paulo.....	51
Tabela 5 - Espécies de parasitoides (Hym., Braconidae e Figitidae) associados às espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) no Estado de São Paulo.....	55
Tabela 6 - Ocorrência anual de braconideos em plantas hospedeiras com maiores índices de infestação por moscas-das-frutas no Estado de São Paulo.....	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 Geral.....	17
2.2 Específicos	17
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1 Família Tephritidae	18
3.1.1 Gênero <i>Anastrepha</i>	19
3.1.2 <i>Ceratitis capitata</i>	22
3.2 Família Lonchaeidae	23
3.3 Parasitoides	23
3.4 Monitoramento populacional de moscas-das-frutas.....	25
3.5 Bancos de dados na pesquisa científica.....	26
3.6 Instituto Biológico no desenvolvimento de pesquisas com moscas-das-frutas.....	27
3.6 Caracterizações climáticas do Estado de São Paulo.....	29
4 MATERIAL E MÉTODOS	32
4.1 Aquisição e estruturação dos dados	32
4.2 Estruturação do banco de dados	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 Diversidade de Moscas-das-frutas no estado de São Paulo.....	34
5.1.1 <i>Anastrepha</i>	34
5.1.2 Distribuição das espécies de <i>Anastrepha</i> e <i>Ceratitis capitata</i> no Estado de São Paulo.	36
5.1.3 Relação com fatores abióticos.....	44
5.1.4 Relação mosca/planta hospedeira.....	45
5.1.3 Lonchaeidae	51
5.1.4. Parasitoides	55
5.2 Desenvolvimento do banco de dados	58
5.2.1 Rotina de consulta	59
5.2.2 Rotina de manutenção	66
7 REFERÊNCIAS	70

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é um segmento estratégico para o agronegócio no Brasil, que está entre os maiores produtores de frutas do mundo. Além disso, a fruticultura desempenha grande importância social, pois gera empregos e melhora a qualidade de vida dos consumidores (DANTAS; DANTAS; COELHO, 2009). A produção de frutas ocorre em todas as regiões do país, mas predomina nas áreas de climas tropical e subtropical. O estado de São Paulo se destaca como o maior polo de produção de frutas do país (MONTES et al., 2013).

A produção de frutas é afetada pela presença de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) que prejudica o rendimento das culturas e a qualidade dos produtos colhidos (REGIFO et al., 2011), e compromete o acesso a mercados internacionais, devido às restrições impostas pelas medidas quarentenárias dos países importadores, que limitam ou impedem a exportação (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000; REGIFO et al., 2011).

A infestação por moscas-das-frutas é considerada o maior gargalo fitossanitário na produção de frutíferas, considerando-se os danos diretos que causam à produção e os custos relativos aos serviços de monitoramento e controle (SOUZA FILHO, 1999; RAGA, 2005). Os prejuízos causados são decorrentes da oviposição, alimentação larval e proliferação de patógenos na casca da fruta (SANTOS et al., 2008; LORSCHHEITER et al., 2012; ZUCCHI, 2015), formação de galerias (SALLES, 1999; SANTOS et al., 2012), aceleram a maturação (SALLES, 1999; LORSCHHEITER et al., 2012) e podem provocar queda antecipada do fruto (RAGA et al., 1997; ZART; BOTTON; FERNANDES, 2011).

Devido à urbanização intensiva no estado de São Paulo, a distribuição e o período de infestação das moscas-das-frutas mudaram nas últimas décadas, com implicações para a ecologia desses insetos e o Manejo Integrado de Pragas (MIP) (RAGA et al., 2011). Para o estabelecimento correto de medidas de controle é necessário o prévio conhecimento dos parâmetros faunísticos, comportamento, biologia, distribuição geográfica, diversidade de plantas hospedeiras e inimigos naturais (ZUCCHI, 2000; SILVA et al., 2011).

O MIP é um sistema que enfatiza a tomada de decisão apropriada e fornece informações precisas e oportunas para a implementação correta em campo. O monitoramento de moscas-das-frutas é uma das principais ferramentas do MIP. Essa ferramenta permite acompanhar a flutuação populacional da mosca durante o ano, identificar espécies de importância econômica e/ou exóticas, coletar estádios imaturos, determinar o índice de

infestação e observar a diversidade de espécies e suas plantas hospedeiras (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000).

Informações compiladas e de fácil acesso sobre os danos diretos causados pelas moscas-das-frutas, locais de ocorrência e custos de monitoramento têm grande importância para o sucesso do MIP. Essas informações são relevantes para o controle de moscas-das-frutas e os bancos de dados disponíveis na internet possibilitam armazenar, classificar e analisar informações atualizadas, permitindo aos profissionais o acesso ao processo de tomada de decisão (BAJWA; COOP; KOGAN, 2003).

Um sistema de informação eficiente exige uma transmissão precisa de informações a um custo mínimo. A Web (sistema de informações ligadas através de hipermídias) fornece um ambiente colaborativo para o desenvolvimento e manutenção de informação eletrônica, com espaço multimídia de baixo custo, intercâmbio de informações quantitativas e qualitativas através sua interface interativa de fácil utilização. Torna informações acessíveis a qualquer pessoa e a qualquer momento (GILMAN; GREEN, 1998).

Os bancos de dados da Web podem conter qualquer tipo de campo de texto estendidos e objetos binários. Estas bases de dados são geralmente utilizadas para gerenciamento de dados e para distribuição e/ou troca de informações. Algumas das utilizações dos bancos de dados da Web incluem registros de espécies, ocorrência e distribuição de pragas, recomendações ou informações sobre controle e referências bibliográficas (BAJWA; COOP; KOGAN, 2003).

A comunicação eletrônica proporciona uma troca multidirecional e eficaz de informações, com vantagem de rapidez e partilha de informação entre as várias partes interessadas (TEIXEIRA, 2012). A transferência de informação de pesquisas por banco de dados, com interface amigável, para pesquisadores, fitossanitaristas, extensionistas e produtores desempenha um importante papel na adoção de programas de manejo integrado de pragas, detecção, monitoramento, desenvolvimento de novas pesquisas e técnicas de controle.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Fornecer informações compiladas sobre a ocorrência de moscas-das-frutas das Famílias Tephritidae e Lonchaeidae e seus parasitoides no estado de São Paulo.

2.2 Específicos

- Realizar levantamento bibliográfico de moscas-das-frutas de importância econômica das famílias Tephritidae e Lonchaeidae no estado de São Paulo;
- Associar as espécies de moscas-das-frutas registradas no estado de São Paulo às respectivas plantas hospedeiras;
- Catalogar e associar espécies de moscas-das-frutas e parasitoides;
- Realizar mapeamento das espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no estado de São Paulo com base na literatura e em registros científicos não publicados pelo Instituto Biológico;
- Desenvolver e disponibilizar um banco de dados atualizado contendo registro, associação hospedeira, parasitismo e distribuição geográfica de moscas-das-frutas no estado de São Paulo.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Família Tephritidae

Os dípteros fitófagos são especializados para se alimentar de uma grande variedade de tecidos vegetais, entre eles, frutas, sementes, flores, galhos e raízes (HERNÁNDEZ-ORTIZ; GUILLÉN-AGUILAR; LÓPES, 2010). Nesse grupo encontram-se as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), que apresentam espécies de grande importância econômica para a fruticultura em todo o mundo (NUÑEZ-BUENO, 1981). Além de causar bilhões de dólares em perdas diretas a um grande número de vegetais, a incidência dessas espécies limita o desenvolvimento da agricultura em muitos países, por causa das restrições quarentenárias impostas no comércio internacional (NORRBOM et al., 2013).

Os membros da família Tephritidae são conhecidas por “moscas-das-frutas verdadeiras”, devido as larvas de grande parte das espécies pragas infestarem frutos em desenvolvimento (HERNÁNDEZ-ORTIZ; GUILLÉN-AGUILAR; LÓPES, 2010).

A família Tephritidae compreende mais de 4.400 espécies (NORRBOM et al., 2013) distribuídas pelas áreas temperadas, subtropicais e tropicais do mundo, mas somente 200 espécies são consideradas pragas (CHRISTENSON; FOOTE, 1960; NORRBOM et al., 2013). Apesar de apenas 1% das espécies reportadas de Tephritidae atacarem frutas de importância econômica, este grupo de insetos está entre as dez pragas de maior importância para a fruticultura mundial (ALUJA, 1994; ALUJA, 1999). Os gêneros que representam importância econômica são: *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* MacLeay, *Dacus* Fabricius, *Rhagoletis* Loew e *Toxotrypana* Gerstaecker (NUÑEZ-BUENO, 1981; WHITE; ELSON-HARRIS, 1994).

As espécies da família Tephritidae compõe dois grandes grupos com base em suas características fisiológicas e ecológicas (BATEMAN, 1972). No primeiro incluem-se as espécies univoltinas que apresentam apenas uma geração anual, com diapausa e ocorrem principalmente em regiões temperadas, a exemplo espécies do 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* e *Ceratitis* (MALAVASI; MORGANTE, 1980). Outra classificação é quanto aos hábitos alimentares. São classificadas por espécies monófagas, aquelas que se alimentam de apenas uma espécie vegetal; oligófagas, aquelas que se nutrem de espécies vegetais do mesmo gênero

ou de uma mesma família; e polípagas, aquelas que apresentam uma maior variedade de hospedeiros (ZUCOLOTO, 2000).

Considera-se uma relação entre essas duas classificações. As espécies monófagas (especialistas) são principalmente univoltinas, e sincronizam seu surgimento com a fenologia de frutificação de seus hospedeiros (ALUJA, 1994; ZUCOLOTO, 2000). O hábito polífago está relacionado às espécies multivoltinas, por possuírem diversas gerações ao ano e maior diversidade de hospedeiros (SELIVON, 2000). Apenas 3,3% das espécies de moscas-das-frutas são consideradas polípagas (generalistas) e incluem as espécies de maior importância econômica (ex.: *Anastrepha ludens* (Loew), *A. obliqua*, *A. fraterculus*, *A. suspensa* (Loew), *A. serpentina* (Wied.) e *A. striata* Schiner (ALUJA, 1994; ZUCOLOTO, 2000).

No Brasil, as moscas-das-frutas de importância econômica pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*. Os gêneros *Ceratitis* e *Bactrocera* são exóticos e estão representados por apenas uma espécie: *Ceratitis capitata* (Wiedemann) - mosca-do-mediterrâneo e *Bactrocera carambolae* Drew e Hancock - mosca-da-carambola. Essa última encontra-se restrita aos estados do Amapá e Roraima, onde se encontra sob controle oficial (BARRETO et al., 2011; BRASIL, 2013).

As moscas-das-frutas são responsáveis por grandes perdas na produção agrícola devido ao seu alto potencial biótico, ampla distribuição geográfica e utilização de grande número de plantas hospedeiras (VELOSO et al., 1994). Por sua extensão geográfica e diversidade climática e de plantas hospedeiras, o Brasil é um dos países de maior diversidade de tefritídeos (FRANÇA, 2016).

3.1.1 Gênero *Anastrepha*

O gênero *Anastrepha* é constituído por 276 espécies (NORRBOM, 2013), é neotropical (MALAVASI MORGANTE; ZUCCHI, 1980), infesta uma ampla variedade de frutos hospedeiros, e as espécies são reconhecidas, juntamente com a mosca-do-mediterrâneo e *Rhagoletis*, como as moscas-das-frutas mais importantes economicamente do Novo Mundo (FOOTE, 1980). As espécies do gênero *Anastrepha* são originárias do continente americano e nenhuma espécie é considerada invasora, já que todas estão estabelecidas dentro de sua provável área de origem (MALAVASI MORGANTE; ZUCCHI, 1980).

Apenas 3,3% das espécies de *Anastrepha* apresentam ampla distribuição geográfica e o Brasil é o país da América Latina com maior diversidade de espécies desse gênero

(HERNÁNDEZ-ORTIZ; ALUJA, 1993). Das sete espécies mais polífagas de *Anastrepha* (*A. distincta*, *A. fraterculus*, *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. striata* e *A. suspensa*), apenas a mosca das frutas mexicana, *A. ludens* (Loew), não ocorre no Brasil (ZUCCHI, 2008; NORRBOM et al., 2013). Até o momento são registradas no país 120 espécies de *Anastrepha* (ZUCCHI, 2008). Do total de espécies de *Anastrepha* registradas no Brasil, apenas 61 têm seus hospedeiros conhecidos e destas 30 têm registro de apenas um hospedeiro. São reportadas como hospedeiros desse gênero 275 espécies abrangendo 48 famílias botânicas. O pouco conhecimento da relação mosca/planta hospedeira, está relacionado principalmente, a forma de coleta (frascos caça-moscas com atrativo alimentar), que possibilita o levantamento das espécies num dado local, mas não permite relacioná-las aos hospedeiros (ZUCCHI, 1988).

Com base principalmente em estudos de morfologia dos adultos, as espécies de *Anastrepha* estão separados em 21 grupos infragenéricos, entretanto 32 espécies não se enquadram em nenhum desses grupos (NORRBOM et al., 2013). O grupo *fraterculus* ocorre em todas as regiões brasileiras. Os grupos *serpentina* e *pseudoparallela* são os mais constantes, enquanto o grupo *punctata* restringe-se apenas aos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Rio Grande do Sul (URAMOTO, 2002; ZUCCHI, 2008).

Anastrepha fraterculus (Wiedemann) e *A. obliqua* (Macquart) são as espécies mais disseminadas no país, desenvolvendo-se em 116 e 49 espécies frutíferas, respectivamente (ZUCCHI, 2008). O ciclo de vida de *A. fraterculus* varia de 25 a 35 dias (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2003) e os adultos vivem em média 161 dias, produzindo mais de 400 ovos (SALLES, 2000).

Dentre as espécies que ocorrem no Brasil, sete são consideradas de importância econômica: *A. fraterculus*, *A. grandis* (Macquart), *A. obliqua*, *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* (Schiner) e *A. zenildae* Zucchi. A importância econômica das espécies pode mudar dependendo da área considerada, da fruta que atacam e da sua abundância relativa (ZUCCHI, 2000).

O estado de São Paulo é um dos estados brasileiros com maior diversidade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (37 espécies) ficando atrás apenas do Espírito Santo (39 espécies registradas) e apresentando a mesma quantidade de espécies registrada no Amapá (37 espécies), seguido pelo Amazonas (35 espécies), Bahia (32 espécies) e Minas Gerais (31 espécies). Os demais estados brasileiros têm menos de 30 espécies registradas (Tabela 1) (ZUCCHI, 2008).

Tabela 1 - Ocorrência de espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) no Brasil até março de 2018 (Zucchi, 2008).

Espécie	Estados brasileiros (Siglas)
1 <i>Anastrepha amita</i>	TO, BA, MA, MS, GO, ES, RJ, SP, SC, RS, AP, RR
2 <i>Anastrepha bahiensis</i>	AM, ES, BA, GO, RR, MG, SP, SC, AP
3 <i>Anastrepha barbiellini</i>	ES, RJ, SP, PR, SC, RS
4 <i>Anastrepha barnesi</i>	RJ, MG, SP
5 <i>Anastrepha barretto</i>	SP
6 <i>Anastrepha bistrigata</i>	GO, RJ, MG, SP, SC
7 <i>Anastrepha caudata</i>	SP
8 <i>Anastrepha conexa</i>	SP
9 <i>Anastrepha consobrina</i>	MA, ES, RJ, SP, BA
10 <i>Anastrepha costalimai</i>	SP
11 <i>Anastrepha daciformis</i>	PE, RN, MT, MS, MG, SP, SC, RS
12 <i>Anastrepha dissimilis</i>	AP, PA, BA, CE, MA, PE, PI, RN, MT, MS, MG, SP, SC, RS, ES
13 <i>Anastrepha distincta</i>	AC, AM, AP, RR, TO, BA, MA, PE, PI, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, SC, RS, PA, MT, RO
14 <i>Anastrepha elegans</i>	SP, PR, SC, RS
15 <i>Anastrepha fraterculus</i>	AP, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, PR, SC, RS, PA, MT, RR
16 <i>Anastrepha fischeri</i>	RJ, SP
17 <i>Anastrepha grandis</i>	BA, MT, MS, ES, RJ, MG, SP, PR, SC, RS, GO
18 <i>Anastrepha haywardi</i>	MS, SP
19 <i>Anastrepha kuhlmanni</i>	RJ, SP, SC
20 <i>Anastrepha leptozona</i>	AC, AM, AP, RO, RR, TO, BA, MA, PI, MT, MS, GO, ES, RJ, SP
21 <i>Anastrepha luederwaldti</i>	SP, SC, RS
22 <i>Anastrepha manihoti</i>	AM, RR, BA, PE, RN, GO, ES, RJ, MG, SP, SC
23 <i>Anastrepha montei</i>	TO, BA, PI, RN, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, SC, RR, PR
24 <i>Anastrepha obliqua</i>	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, MT, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, PR, SC, RS
25 <i>Anastrepha pickeli</i>	AM, AP, PA, TO, BA, MA, PE, PI, RN, MS, ES, RJ, MG, SP, SC, MT
26 <i>Anastrepha pseudoparallela</i>	BA, PI, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, PR, SC, RS, MT, AP
27 <i>Anastrepha punctata</i>	MT, MS, SP
28 <i>Anastrepha quiinae</i>	BA, ES, SP, SC
29 <i>Anastrepha rheediae</i>	MS, SP
30 <i>Anastrepha serpentina</i>	AM, AP, PA, RO, RR, BA, MA, PB, PE, PI, RN, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, PR, SC, MT
31 <i>Anastrepha simulans</i>	SP
32 <i>Anastrepha sororcula</i>	AP, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, MT, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, PR, SC, PA, RR
33 <i>Anastrepha striata</i>	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, MA, PI, MS, GO, SP, MT
34 <i>Anastrepha turpiniae</i>	AM, AP, TO, MA, MS, GO, SP, PA, MT, MG
35 <i>Anastrepha xanthochaeta</i>	SP, PR, SC, RS
36 <i>Anastrepha zenildae</i>	AP, TO, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, MS, GO, ES, RJ, MG, SP, PA, RR, MT
37 <i>Anastrepha zernyi</i>	GO, ES, MG, SP, AM, MS, RR

Das espécies de *Anastrepha* registradas em São Paulo, cinco são endêmicas: *A. barretto*, *A. caudata*, *A. conexa*, *A. costalimai* e *A. simulans*, nenhuma tem hospedeiro conhecido até o momento (ZUCCHI, 2008). Três espécies têm registro em apenas dois estados: *A. kuhlmanni* associados a frutos da família Passifloraceae e *A. fischeri* sem hospedeiro conhecido no Rio de Janeiro (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 2000), e *A. rheediae* no Mato Grosso do Sul, associada a família Guttiferaceae (UCHÔA-FERNANDES; ZUCCHI, 2000).

3.1.2 *Ceratitis capitata*

O gênero *Ceratitis* é originário da África Ocidental (RAGA et al., 1996), com 65 espécies restritas ao continente africano, com exceção de *C. capitata*, amplamente distribuído pelo mundo, ocorrendo em 95 países e em 200 espécies de plantas hospedeiras, incluindo um grande número de espécies de importância econômica (LIQUIDO; SHINODA; CUNNINGHAM, 1991). Entre os tefrítideos, *C. capitata* é a mais cosmopolita e invasora (NAVA; BOTTON, 2010).

Ceratitis capitata é a única espécie do gênero que ocorre no Brasil e seu primeiro relato ocorreu em 1901 (IHERING, 1901). Também conhecida como mosca-do-mediterrâneo, moscamed (Medfly) é reconhecida em nível mundial como uma das mais nocivas, devido ao dano direto que causa ao atacar frutíferas, e os danos indiretos decorrentes de restrições a exportação de frutas *in natura* e dos custos dos tratamentos quarentenários (NUÑEZ-BUENO, 1987).

Essa espécie possui facilidade adaptativa a diversos climas, alta gama de hospedeiros, alta capacidade reprodutiva e facilidade de dispersão, fatores que justificam sua ampla distribuição geográfica e importância quarentenária (RAGA et al., 1996). Está associada a 93 espécies pertencentes a 27 famílias botânicas, com maior frequência de infestação em Myrtaceae, Rutaceae, Rosaceae, Anacardiaceae e Sapotaceae com 21, 14, 10, 6 e 6 relatos, respectivamente (ZUCCHI, 2012).

Nas condições tropicais no Centro e Sul da América, *C. capitata* apresenta de 9 a 11 gerações ao ano. O adulto vive normalmente de 1 a 2 meses, as fêmeas alcançam a maturidade sexual com 3 a 4 dias de idade, iniciando a oviposição entre 7 e 9 dias, produzindo entre 300 e 400 ovos (NUÑEZ-BUENO, 1987).

A mosca-do-mediterrâneo é uma espécie multivoltina, e as populações dessas espécies podem ocorrer o ano inteiro devido a sucessão hospedeira. Fenômeno em que as populações se sucedem infestando diferentes espécies ao longo do ano, como por exemplo, quando migra do cafezal para pomares de variedades cítricas tardias (RAGA et al., 2002; MONTES, et al., 2011).

3.2 Família Lonchaeidae

A família Lonchaeidae está classificada dentro da superfamília Tephritoidea, exhibe um padrão de corte em voo, asas geralmente sem pigmentação (hialinas) ou pigmentação difusa, halteres e corpo de coloração preta, sendo comum reflexos metálicos azuis, bronze ou verde no corpo das moscas desta família (MCALPINE, 1987).

As larvas dos lonqueídeos são saprófagas, fitófagas ou predadoras e se desenvolvem principalmente nos tecidos vegetais, especialmente frutas, flores, brotos terminais e cactos, os quais são danificados pela nutrição da larva, ou em outros tipos de matéria orgânica em decomposição (MCALPINE, 1961; FEHN, 1981; STRIKIS et al., 2011).

Essa família possui cerca de 700 espécies (NORRBOM; HERNANDEZ-ORTIZ, 1995), pertencente a duas subfamílias: Lonchaeinae e Dasiopinae, ambas com ampla distribuição geográfica na Região Neotropical. Os gêneros *Dasiops* Rondani com 128 espécies e *Neosilba* McAlpine com 40 espécies (EDIT, 2013), são os mais importantes economicamente, agrupando espécies frugívoras e polífagas (STRIKIS, 2005).

Algumas espécies estão amplamente distribuídas, como é caso de *Neosilba bifida* Strikis & Prado, *N. zadolicha* McAlpine & Steyskal, *N. certa* (Walker), *N. pendula* (Bezzi), *N. glaberrima* (Wiedemann), *N. perezi* (Romero & Ruppel) e *Dasiops inedulis* Steyskal (AGUIAR-MENEZES et al., 2004, 2007; ARAÚJO; ZUCCHI, 2002; BITTENCOURT et al., 2006; SOUZA-FILHO et al., 2009; STRIKIS; PRADO, 2009; UCHÔA; NICÁCIO, 2010; RAGA et al., 2015). Os lonqueídeos são polífagos e estão associados principalmente a frutos das famílias Malpighiaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Caricaceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Rubiaceae, Rosaceae e Solanaceae (RAGA et al., 1996; ARAÚJO; ZUCCHI, 2002; UCHÔA-FERNANDES et al., 2002; STRIKIS; PRADO, 2005; STRIKIS; PRADO, 2009; RAGA et al., 2015).

3.3 Parasitoides

Os estudos de parasitoides de moscas-das-frutas iniciaram-se em 1902 (CANAL; ZUCCHI, 2000) tendo registrado até o momento 82 espécies das famílias Braconidae, Chalcididae, Diapriidae, Eulophidae e Pteromalidae (WHARTON; GILSTRAP, 1983).

No Brasil, os parasitoides de moscas-das-frutas pertencem às famílias Braconidae, Figitidae (Eucoilinae) e Pteromalidae, diferenciando-se pela venação alar. Braconidae apresenta asas anteriores com duas ou mais células fechadas, Figitidae com asas anteriores com células fechadas e Pteromalidae com asas anteriores sem células fechadas (CANAL; ZUCCHI, 2000).

Pachycrepoideus vindemiae Rondani é a única espécie conhecida de Pteromalidae no Brasil infestando Tephritidae. Espécies da família Braconidae são mais frequentemente coletadas no país (CANAL; ZUCCHI, 2000). Os Eucoilinae são endoparasitoides coinobiontes de dípteros ciclorrafos. Pertencentes à superfamília Cynipoidea, são o maior grupo dessa superfamília, com aproximadamente 1.000 espécies, distribuídas em cerca de 80 gêneros. São generalistas, parasitando tanto espécies de *Anastrepha* (Tephritidae) quanto da família Lonchaeidae (SOUZA FILHO, 1999). No Brasil, são conhecidos 29 gêneros e 55 espécies, destas, 11 espécies em seis gêneros são parasitoides de dípteros da superfamília Tephritoidea (QUINLAN, 1979; NORDLANDER, 1984).

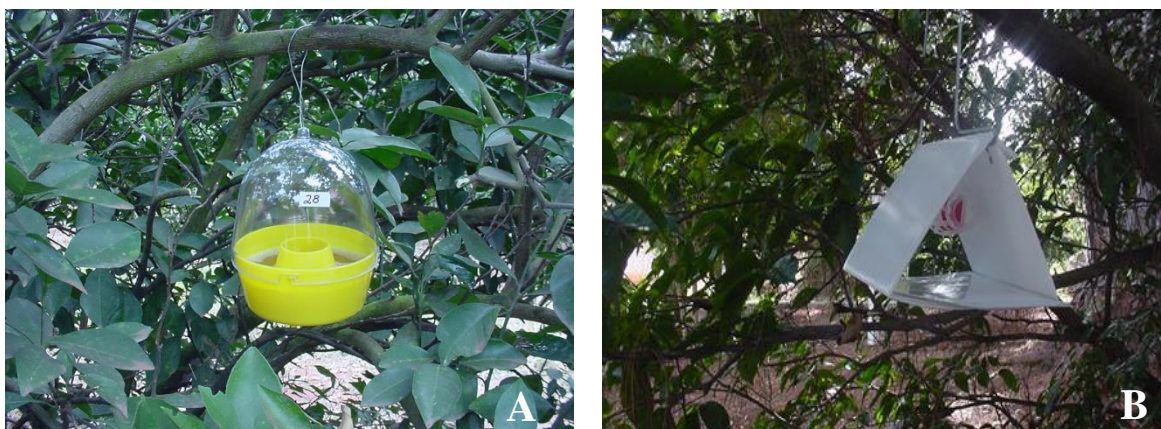
A maior parte do conhecimento gerado no Brasil sobre parasitismo de moscas-das-frutas trata-se de levantamento de espécies, informações sobre parasitismo natural e fatores que influenciam esse parasitismo (CANAL; ZUCCHI, 2000). O parasitismo natural é influenciado principalmente pelo fruto hospedeiro, pela mosca hospedeira, local e época do ano. No entanto, o fruto pode ser o principal fator para o parasitismo, já que os parasitoides são atraídos pelos voláteis emitidos pelos frutos maduros e deteriorados pela presença das larvas (MESSING; JANG, 1992; GREANY et al., 1997).

O tamanho do fruto também influencia no parasitismo, quanto menor e mais fina a polpa do fruto, maior será o índice de parasitismo, devido a facilidade que o parasitoide tem de localizar as larvas no interior do fruto. A movimentação das larvas no interior do fruto e as vibrações produzidas pelo aparelho bucal, durante a alimentação, são identificados pelos parasitoides, que introduz o ovipositor no fruto e realiza a postura no interior da larva (LAWRENCE, 1981). Quando se trata de parasitoide de ovos, as fêmeas ovipositam nos ovos dos tefritídeos, para emergirem do pupário. Acredita-se que no Brasil, todas as espécies de braconídeos, parasitem larvas. Apenas *P. vindemiae* é parasitoide pupal (OVRUSKI, 1995).

3.4 Monitoramento populacional de moscas-das-frutas

O monitoramento populacional das moscas-das-frutas é realizado por meio da instalação de uma rede de armadilhas contendo atrativos alimentares e/ou sexual em pontos estratégicos dos pomares, permitindo identificar a presença ou ausência da mosca no local, caracterizando a população como incursora (que têm origem fora do pomar) ou residente (SOUZA FILHO, 1999). Além disso, é possível determinar o índice de infestação, analisar a flutuação populacional detectar espécies exóticas ou quarentenárias e caracterizar a população das moscas-das-frutas do ponto de vista quantitativo e qualitativo (NASCIMENTO CARVALHO; MALAVASI, 2000; CARVALHO, 2005; RAGA, 2005).

A eficiência do monitoramento de adultos de moscas-das-frutas depende da qualidade do atrativo alimentar ou sexual, do tipo de armadilha empregado e de sua localização no campo (ALUJA et al., 1989). No monitoramento em larga escala utiliza-se as armadilhas tipo McPhail (Figura 1A) para espécies de *Anastrepha* e do tipo Jackson (Figura 1B) para *C. capitata*. No primeiro tipo, emprega-se atrativo alimentar (proteína hidrolisada), no segundo, utilizam-se paraferomônios (Trimedlure ou Metil-eugenol) (CARVALHO, 2005; SILVA et al., 2011). Os resultados do monitoramento, sejam eles qualitativos ou quantitativos, são importantes pré-requisitos para utilização dos métodos de controle (SOUZA FILHO, 1999).



Fotos: Adalton Raga.

Figura 1 - Armadilhas utilizadas para monitoramento de moscas-das-frutas. (A) Armadilha McPhail de base amarela. (B) Armadilha Jackson delta de cor branca.

A armadilha McPhail de plástico de base amarela é a mais utilizada em nível comercial, pois são de fácil manuseio, instalação e manutenção (CARVALHO, 2005). O principal alvo dessas armadilhas são fêmeas adultas que necessitam de substâncias proteicas e carboidratos para iniciarem a oviposição, embora, machos e outros insetos também sejam capturados em menor quantidade (BRAGA SOBRINHO; MALAVASI; OMETO, 2001). A armadilha Jackson é utilizada para capturar machos de uma determinada espécie de moscas-das-frutas. O atrativo é à base de paraferomônio que atrai somente machos, utilizando Trimedlure para *C. capitata* ou Metil-eugenol para *B. carambolae* (NASCIMENTO; CARVALHO; MALAVASI, 2000; CARVALHO, 2005). Nas regiões onde ocorre incidência conjunta de *Anastrepha* spp. e *C. capitata*, recomenda-se utilizar a armadilha McPhail que permite detectar as duas espécies (NUÑEZ-BUENO, 1987).

Para informações precisas da diversidade de espécies que ocorrem em um dado local é importante aliar o monitoramento com armadilhas à amostragem de frutos. A amostragem de frutos permite avaliar o índice de infestação e determinar a relação mosca/planta hospedeira, além de gerar informações acerca do comportamento, biologia, diversidade de plantas hospedeiras, inimigos naturais e distribuição geográfica (ALUJA et al., 2003; ZUCCHI, 2000; SILVA et al., 2011; CARVALHO, 2005). Essas informações são fundamentais para o estabelecimento de um programa de controle de moscas-das-frutas (SALLES, 1995).

3.5 Bancos de dados na pesquisa científica

A Internet está sendo cada vez mais utilizada para o intercâmbio de informações. Facilita o potencial de colaboração global no desenvolvimento e uso de informações, reduzindo esforços e custos redundantes (GILMAN; GREEN, 1998). A pesquisa em escala global é impactada pelo uso da Internet, devido ao desenvolvimento e disponibilização de bancos de dados com informações atualizadas (KING et al., 1998).

Banco de dados ou base de dados são conjuntos de dados com uma estrutura regular que tem como objetivo organizar uma informação. Um banco de dados normalmente agrupa informações utilizadas para um mesmo fim de forma que possam representar coleções de

informações que se relacionam de forma que crie um sentido, é a principal peça dos sistemas de informação.

Várias bases de dados internacionais de domínio público são disponibilizadas online e gratuitamente (BAJWA, 2003). O Genbank é um exemplo de bases de dados que envolve pesquisa em escala global. É um banco de dados de sequências genéticas do NIH (National Institute of Health), uma coleção de todas as sequências de DNA publicamente disponíveis. Faz parte da Colaboração Internacional de Dados de Sequência de Nucleotídeos, que compreende o DNA DataBank do Japão (DDBJ), o Arquivo Europeu de Nucleotídeos (ENA) e o GenBank no NCBI (National Center for Biotechnology Information). Essas três organizações trocam dados diariamente (NCBI, 2017).

Existem diversas bases de dados de moscas-das-frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) disponíveis. Lonchaeidae Online inclui espécies de Lonchaeidae de todo o mundo, com informações sobre espécies recém-descritas, informações ecológicas, bibliografia, listagem de trabalhos publicados recentemente, chaves de identificação, uma variedade de fotografias e ilustrações, bem como mapas de distribuição (EDIT, 2013).

Norrbom et al. (2013) desenvolveram um sistema que reúne todas as informações taxonômicas relevantes das espécies de *Anastrepha* e *Toxotrypana*, com chaves interativas que fornece aos usuários um método mais flexível e rápido para a identificação morfológica.

A Seção de Controle de Insetos Pragas (IPCS) da Divisão Conjunta FAO/AIEA de Técnicas Nucleares em Alimentação e Agricultura mantém o banco de dados Tephritid Workers Database com o objetivo de facilitar a coleta e compartilhamento de dados entre os pesquisadores de moscas-das-frutas (IAEA, 2013).

No Brasil, Zucchi (2008) desenvolveu um catálogo online das espécies do gênero *Anastrepha* e de *C. Capitata*, que inclui informações atualizadas sobre plantas hospedeiras e parasitoides para todos os estados brasileiros.

3.6 Instituto Biológico no desenvolvimento de pesquisas com moscas-das-frutas

O Instituto Biológico (IB) foi criado a partir da necessidade dos aristocratas paulistas e barões do café de um órgão que cuidasse da sanidade do café. A crise fitossanitária causada pela broca-do-café (*Hypothenemus hampei* Ferrari, 1867) nos cafezais paulistas, levou o

governo paulista a constituir uma comissão científica (Comissão de Estudos e Debelação da Praga Cafeeira) voltada para combatê-la. A comissão obteve resultado satisfatório e rápido.

O órgão criado inicialmente como provisório, tomou caráter permanente em 1924 e em 26 de dezembro de 1927 foi criado o Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal, que a partir de 1937 passou a denominar-se Instituto Biológico, dirigida por seu idealizador Arthur Neiva.

Os primeiros trabalhos de pesquisadores do IB sobre moscas-das-frutas surgiram pouco tempo depois da sua criação. Dos pesquisadores presentes na comissão reunida para solucionar o problema do café, José Pinto da Fonseca e Mário Autuori se destacaram como importantes nomes da pesquisa com moscas-das-frutas. No final da década de 20, José P. da Fonseca criou a Coleção Entomológica Adolph Hempel, que abriga vários exemplares testemunhos de diversos projetos desenvolvidos pelos pesquisadores do IB, incluindo a broca-do-café, as moscas-das-frutas, entre outros. Essa coleção é uma importante fonte de informação sobre insetos de importância econômica do Brasil.

Em 1937 o IB recebeu o naturalista e entomologista Filippo Silvestri, considerado pai fundador da entomologia italiana. Nos 10 meses que passou no IB dedicou-se, juntamente com José P. da Fonseca, a pesquisas sobre os inimigos naturais dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*. Ao final da pesquisa encontrou apenas parasitoides de *A. fraterculus*, vespínhas do gênero *Opius*. Assim como no Hawaii, Silvestri foi o responsável por introduzir no Brasil o parasitoide de *C. capitata*, *Tetrastichus giffardii*. Doze exemplares foram introduzidos e reproduzidos.

Ainda em 1937, a necessidade de ampliar os campos experimentais levou o Instituto Biológico a adquirir a Fazenda Mato Dentro no Município de Campinas, que utilizou a arquitetura existente para a construção dos laboratórios. O Centro Experimental Central do Instituto Biológico (CEIB), como era chamado de 2002 ao início de 2018, atualmente Centro Avançado de Pesquisa em Proteção de Plantas e Saúde Animal, conta com o Laboratório de Entomologia Econômica, que também se dedica estudos sobre ecologia, biologia e controle de moscas-das-frutas.

Ao longo da sua história, pesquisadores do IB desenvolveram uma rede de informações sobre moscas-das-frutas, principalmente sobre a diversidade, dinâmica populacional, índice de infestação, de parasitismo, monitoramento e associações com as plantas hospedeiras, obtendo informações sobre distribuição geográfica e período de ocorrência.

Um banco de dados que compile, armazene, classifique e analise toda essa gama de informações, permitiria que pesquisadores, fitossanitaristas, extensionistas e produtores tivessem acesso rápido a esse conhecimento, através de uma interface amigável. Facilitando a solução de demandas fitossanitárias. Assim, uma base de dados tornaria a tomada de decisão ágil e com baixo custo.

O conhecimento gerado pelo Instituto Biológico auxiliaria, ainda, na adoção e desenvolvimento de técnicas de controle e manejo, como o MIP e na detecção e monitoramento das espécies de moscas-das-frutas em nível estadual, abrindo caminhos para o desenvolvimento de novas pesquisas (Figura 2).

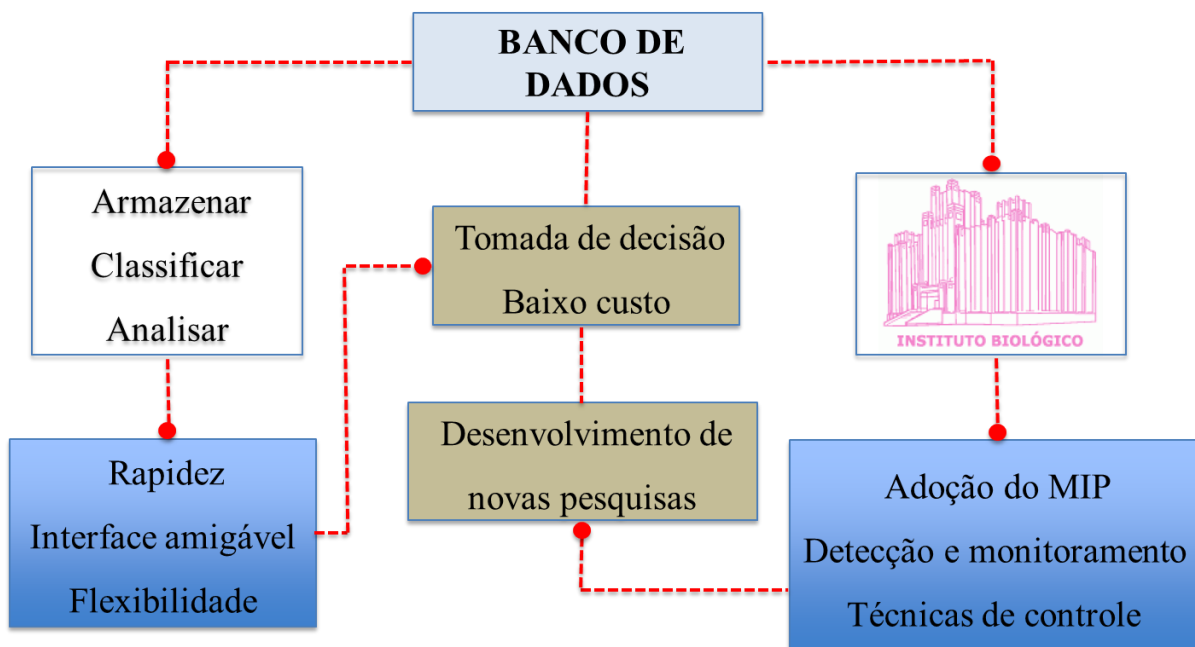


Figura 2 - Organograma da relação entre banco de dados e o desenvolvimento de pesquisa pelo Instituto Biológico.

3.6 Caracterizações climáticas do Estado de São Paulo

Clima pode ser entendido como as condições atmosféricas médias em uma certa região. O clima tem influência direta nas atividades humanas, em especial a agricultura, na qual define o nível de produtividade agrícola, condicionado principalmente pela disponibilidade hídrica regional (ROLIN et al., 2007).

A classificação climática, por sua vez, tem como objetivo a definição dos limites geográficos dos diferentes tipos de climas que ocorrem no mundo. Os sistemas de classificações climáticas (SCC) são de grande importância, pois, analisam e definem os climas levando em consideração vários elementos climáticos ao mesmo tempo. Dois sistemas de classificação climática são mais amplamente utilizados, Köppen e Thornthwaite (ROLIN et al., 2007; CUNHA; MARTINS, 2009).

A classificação de Köppen é baseado em valores médios anuais de temperatura e precipitação, e a vegetação nativa é utilizada para determinar os limites climatológicos de sua classificação, representada por letras maiúsculas e minúsculas do alfabeto (CUNHA; MARTINS, 2009). Já na classificação de Thornthwaite a planta não é vista como um instrumento de integração dos elementos climáticos, e sim, como simplesmente um meio físico pelo qual é possível transportar água do solo para a atmosfera (ROLIN et al., 2007).

No Estado de São Paulo, devido ao seu relevo acidentado, posição geográfica e diferentes influências de massas de ar, constata-se grande diversidade climática. Segundo a classificação climática de Köppen o estado abrange sete climas, principalmente climas úmidos. Os climas mais importantes são: Cwa (clima temperado húmido com Inverno seco e verão quente); Aw (clima tropical com estação seca de Inverno); Cfb (clima temperado húmido com Verão temperado); Am (clima de monção); Cfa (clima temperado húmido com verão quente); Af (clima tropical húmido ou clima equatorial) e Cwb (clima temperado húmido com Inverno seco e verão temperado) (ESTADO DE SÃO PAULO, 2016).

A flutuação populacional de moscas-das-frutas não segue um padrão preestabelecido, pois pode ser influenciada pela disponibilidade de hospedeiros e fatores climáticos (ALUJA, 1994; ALUJA et al., 2012) como a precipitação pluviométrica, umidade relativa, temperatura máxima e velocidade do vento (NASCIMENTO et al., 1982; PARRA et al., 1982; ZAHLER, 1990; RAGA et al., 1996).

A compreensão dos fatores climáticos auxilia na definição das épocas de maior ou menor probabilidade de infestação (ALUJA, 1994; ARAUJO et al., 2008; SALLES, 1995). A duração do ciclo das mosca-das-frutas varia com o clima da região; em temperaturas mais altas, o ciclo diminui e em temperaturas mais baixas, aumenta. Em regiões quentes e com muitas espécies de frutas hospedeiras, a mosca tem ciclo curto (menos de 30 dias de ovo a adulto) e passa de um hospedeiro a outro durante todo o ano, chegando a ter 12 gerações ao ano, que se sobrepõem.

Precipitação e umidade relativa também podem influenciar na sobrevivência das moscas, visto que sua fase de pupa ocorre no solo, e, dessa forma, esses fatores podem ser

cruciais para a emergência das moscas adultas (ALUJA, 1994). Os fatores abióticos mais importantes na mortalidade da dinâmica populacional das moscas-das-frutas são a água e a temperatura. O excesso ou a deficiência de água causa a morte dos adultos e das larvas (ALUJA, 1994).

Os picos populacionais de moscas das frutas não são influenciados apenas por fatores climáticos, mas também por diversos outros fatores bióticos ou abióticos como disponibilidade de frutos hospedeiros, época do ano, hospedeiros alternativos, naturais, etc. (SALLES, 1995; RONCHI-TELLES; SILVA, 2005; ARAUJO et al., 2008). Por isso, os fatores edafo-climáticos têm influência na distribuição geográfica das espécies e podem viabilizar o estabelecimento de áreas livres ou áreas de baixa prevalência de pragas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aquisição e estruturação dos dados

As informações sobre moscas-da-frutas foram adquiridas através de trabalhos publicados entre 1901 e 2017 com espécies de moscas-das-frutas das famílias Tephritidae e Lonchaeidae, seus parasitoides e plantas hospedeiras no Estado de São Paulo. Como técnica de levantamento de dados foi utilizada a documentação indireta por meio de pesquisa documental e levantamento bibliográfico, com intuito de reunir todas as informações disponíveis sobre distribuição geográfica, período de ocorrência, novos registros, descrição de espécies, associação com plantas hospedeiras e parasitoides. Foi considerado todo tipo de literatura disponível, desde artigos científicos, notas científicas, boletins técnicos, resumos de congresso, dissertações, teses e capítulos de livros. Também foram recuperados dados não publicados pelo Instituto Biológico nesse período, especialmente aqueles sobre local e data de coleta.

Cada publicação foi analisada separadamente e as informações organizadas em tabelas que posteriormente foram utilizadas para alimentação do banco de dados. As informações foram organizadas partindo sempre da espécie de moscas-das-frutas. Para cada documento foi realizado uma busca por associação com plantas hospedeiras, municípios e período de ocorrência (mês e ano) e se existia algum parasitoide associado. A literatura utilizada foi organizada partindo do ano de publicação e separada por tipo de técnica de coleta (coleta feita com armadilha ou com amostras de frutas), posteriormente renomeadas com autor e ano de publicação. Para a literatura mais antiga disponível apenas em livros impressos foi realizado o scanner e gerado um PDF.

4.2 Estruturação do banco de dados

Foi desenvolvido nas linguagens HTML (para exibição e adequação de telas), CSS (para fonte, cor, características em geral), JavaScript (manipulações de telas), PHP (lógica de acesso de banco de dados, amostragem de telas) e utilizando MySQL como gerenciador de

bancos de dados. Todas as imagens disponíveis foram trabalhadas com o programa PhotoFiltre 6.2.7.

Para a construção do mapa de distribuição foi utilizado um mapa político do Estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2016) como base de tamanho 1456x960 pontos. Primeiramente esse mapa foi reduzido para 900x590, para facilitar a sua editoração e em seguida foi redesenhado ponto a ponto. As fronteiras municipais foram pintadas de preto e o interior dos municípios de verde. Este mapa foi denominado de Mapa000. Para colorir a localização de cada município no Estado foram criados 645 mapas utilizando o Mapa000. Cada mapa continha um município pintado de vermelho e os demais coloridos de cor transparente. Em seguida, cada mapa foi numerado de acordo com a tabela disponibilizada no site em construção. Para montagem e ilustração da tela de Distribuição é enviado o Mapa000 e todos os mapas dos municípios que tenham infestação enviados em cima do Mapa000. Permitindo a coloração de cada município infestado.

Após o gerenciamento dessas informações foi desenvolvido dois ambientes (rotinas) para manutenção e exibição dos dados:

- **Rotina de consulta:**

É a principal do site destinada aos usuários para obtenção dos dados e é composta de nove telas contendo um cabeçalho padrão: Tela início, Tela Colaboradores, Tela Fale conosco, Tela Sugestões, Tela Pesquisas do Instituto Biológico, Tela Distribuição, Tela Galeria de Fotos, Tela Literatura, Tela Consulta.

- **Rotina de manutenção:**

Só é acessada pelos responsáveis pela alimentação do site e tem acesso autorizado por usuário e senha. Possui acesso direto às tabelas da plataforma, por meio de 11 botões: Parasitoides, Moscas-das-frutas, Hospedeiros, Municípios, Relação entre Tabelas, Colaboradores, Literatura, Galeria, Fotos na Página Inicial, Relação das Sugestões e Relação do Fale Conosco.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Diversidade de Moscas-das-frutas no estado de São Paulo

5.1.1 *Anastrepha*

Até o momento são conhecidas 37 espécies de *Anastrepha* no Estado de São Paulo, pertencentes a 14 grupos taxonômicos (três espécies não têm associação a nenhum grupo) (Tabela 2) e sete delas destacam-se quanto a sua importância econômica, considerando a planta hospedeira ou a importância quarentenária: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. pseudoparallela*, *A. grandis*, *A. serpentina* e *A. bistrigata* Bezzi, 1919 (RAGA; SOUZA FILHO; ZUCCHI, 2000).

Os primeiros registros de espécies de *Anastrepha* em São Paulo datam de 1901, quando ocorreu o primeiro relato de *A. fraterculus*, obtido de amostras de frutas coletadas na região de Campinas (HEMPEL, 1901). Ao elaborar um catálogo e chave de identificação para as espécies conhecidas, Bezzi (1909) descreveu *A. distincta* (Greene, 1934) de material oriundo de São Paulo e em 1919 registrou para o Estado *A. grandis*, *A. pseudoparallela*, e descreveu *A. bistrigata* de material coletado em Bauru, SP.

O primeiro registro no Estado de São Paulo de *A. serpentina* foi realizado por Tavares (1915) e de *A. punctata* Hendel por Fischer em 1933. Ao estudar 62 espécies de *Anastrepha*, Costa Lima (1934) verificou a ocorrência de *A. conexa* Stone, *A. distincta* e *A. luederwalditi* Lima em São Paulo. *Anastrepha barbiellini* Lima foi resultado de coletas realizadas em São Paulo em 1934 (COSTA LIMA, 1938).

Anastrepha costalimai Autuori foi descrita a partir de coletas realizadas com armadilhas em São Paulo (AUTUORI, 1936). Em levantamento das pragas em plantas cultivadas em São Paulo, foi registrada *A. consobrina* Loew em frutos de maracujá (FONSECA, 1934). Stone (1942), em revisão das espécies de *Anastrepha*, incluiu *A. caudata* Stone e *A. elegans* Blanchard como espécies de ocorrência no Estado de São Paulo.

Zucchi (1978) revisando as espécies brasileiras de *Anastrepha*, assinalou a presença de *A. barnesi* Aldrich, *A. barreto* Zucchi, *A. dissimilis* Stone, *A. obliqua* Macquart, *A. rheediae* Stone, *A. simulans* Zucchi, *A. sororcula* Zucchi, *A. xanthochaeta* Hendel, *A. zenildae* Zucchi e *A. zernyi* Lima.

Tabela 2 – Primeiros registros de espécies de *Anastrepha* no estado de São Paulo (1901 a 2017).

Grupos	Espécies	Referência
<i>bejamini</i>	<i>Anastrepha connexa</i> Lima, 1934*	Costa Lima, 1934
<i>Caudata</i>	<i>Anastrepha caudata</i> Stone, 1942*	Stone, 1942
<i>daciformis</i>	<i>Anastrepha daciformis</i> Bezzi, 1909*	Bezzi, 1909
<i>dentata</i>	<i>Anastrepha zernyi</i> Lima 1934*	Zucchi, 1978
<i>fraterculus</i>	<i>Anastrepha amita</i> Zucchi, 1979	Souza Filho et al., 1994
	<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima, 1937	Arrigoni, 1984
	<i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	Costa Lima, 1934
	<i>Anastrepha fischeri</i> (Lima, 1934)*	Raga et al., 2017
	<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	Henpel, 1901
	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart, 1835)	Zucchi, 1978
	<i>Anastrepha quiinae</i> Lima, 1937*	Fernandes, 1987
	<i>Anastrepha sororcula</i> Zucchi, 1979	Zucchi, 1978
	<i>Anastrepha turpiniae</i> Stone, 1942	Souza Filho, 1999
	<i>Anastrepha zenildae</i> Zucchi, 1979	Zucchi, 1978
	<i>grandis</i>	<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart, 1846)
<i>leptozona</i>	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914*	Fernandes et al., 1984
	<i>Anastrepha costalimai</i> Autuori, 1936*	Autuori, 1936
	<i>Anastrepha barnesi</i> Aldrich, 1925	Zucchi, 1978
<i>mucronota</i>	<i>Anastrepha elegans</i> Blanchard, 1937*	Stone, 1942
	<i>Anastrepha kuhlmanni</i> Lima, 1934*	Arrigoni, 1984
<i>pseudoparallela</i>	<i>Anastrepha consobrina</i> (Loew, 1873)	Fonseca, 1934
	<i>Anastrepha dissimilis</i> Stone, 1942	Zucchi, 1978
	<i>Anastrepha pseudoparallela</i> (Loew, 1873)	Bezzi, 1919
	<i>Anastrepha xanthochaeta</i> Hendel, 1914	Zucchi, 1978
<i>punctata</i>	<i>Anastrepha luederwaldti</i> Lima, 1934*	Costa Lima, 1934
	<i>Anastrepha punctata</i> Hendel, 1914	Fischer, 1933
<i>robusta (clado robusta)</i>	<i>Anastrepha simulans</i> Zucchi, 1979*	Zucchi, 1978
<i>serpentina</i>	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	Tavares, 1915
<i>spatulata</i>	<i>Anastrepha haywardi</i> Blanchard, 1961	Montes et al., 2012
	<i>Anastrepha manihoti</i> Lima, 1934	Calza et al, 1988
	<i>Anastrepha montei</i> Lima, 1934*	Fernandes et al., 1984
	<i>Anastrepha pickeli</i> Lima, 1934	Malavasi et al., 1980
<i>Striata</i>	<i>Anastrepha bistrigata</i> Bezzi, 1919	Bezzi, 1919
	<i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868	Souza Filho, 1999
Sem associação a grupos	<i>Anastrepha barbiellini</i> Lima, 1938	Costa Lima, 1938
	<i>Anastrepha barretto</i> Zucchi, 1979*	Zucchi, 1978
	<i>Anastrepha rheediae</i> Stone, 1942*	Zucchi, 1978

*Espécie sem hospedeiro conhecido

Malavasi et al. (1980) recuperaram 11 espécies de *Anastrepha* no Brasil dentre elas verificaram a primeira ocorrência de *A. pickeli* Lima. Em coletas realizadas por Arrigoni (1984), nos municípios de Limeira, Jundiaí e Piracicaba, foi relatada a primeira ocorrência de *A. bahiensis* Lima e *A. kuhlmani* Lima. Em estudos conduzidos em pomar cítrico em Jaboticabal, foram detectadas pela primeira vez *A. leptozona* Hendel e *A. montei* Lima (FERNANDES et al., 1984). *Anastrepha quinae* Lima foi encontrada em pomar de citros em Ribeirão Preto por Fernandes (1987).

Em levantamento de três anos em 12 municípios paulistas, Calza et al. (1988) obtiveram 11 espécies de *Anastrepha*, dentre as quais o primeiro registro de *A. manihoti* Lima. Souza Filho (1999) realizou extenso trabalho de coletas de plantas hospedeiras em 94 municípios paulistas, incluindo *A. amita* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. turpiniae* Stone.

Anastrepha haywardi (Blanchard) foi acrescentada, em 2012 para a lista das espécies registradas no território paulista, ao ser coletada com armadilhas McPhail em pomar misto de manga, na região de Presidente Prudente (MONTES; RAGA; SOUZA FILHO, 2012). Em 2017 foi feito o primeiro relato de *A. fischeri* para o estado de São Paulo, a partir de coletas realizadas em armadilhas McPhail em Capão Bonito no sudeste do estado, a qual ainda não tem hospedeiro conhecido (RAGA et al., 2017).

5.1.2 Distribuição das espécies de *Anastrepha* e *Ceratitis capitata* no Estado de São Paulo.

A distribuição das espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* está representada na figura 3. Os municípios com registro de espécies estão representados pela cor vermelha, os demais municípios em verde. Os municípios que não estão coloridos não significam, necessariamente, que não existem ocorrências de espécies de moscas-das-frutas, mas que ainda não foram realizados levantamentos nessa região, ou que não existem relatos documentados do seu registro.

As espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* estão distribuídas por, praticamente, todo o território paulista (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; RAGA et al., 2002; RAGA et al., 2004; RAGA et al., 2006; SOUZA-FILHO et al., 2009; RAGA et al., 2011; MONTES et al., 2011; MONTES et al., 2012; JOÃO et al., 2014; RODRIGUES et al., 2015; BALDO et al., 2017; RAGA et al., 2017). Até o momento, existem registros de moscas-das-frutas em 381 municípios paulistas. Essa ampla distribuição de mosca-das-frutas no estado de São Paulo é, principalmente, devido a ampla gama de hospedeiros distribuídos pelo estado, com período de

frutificação em diferentes estações do ano (PUZZI; ORLANDO, 1965; SOUZA FILHO, 1999).

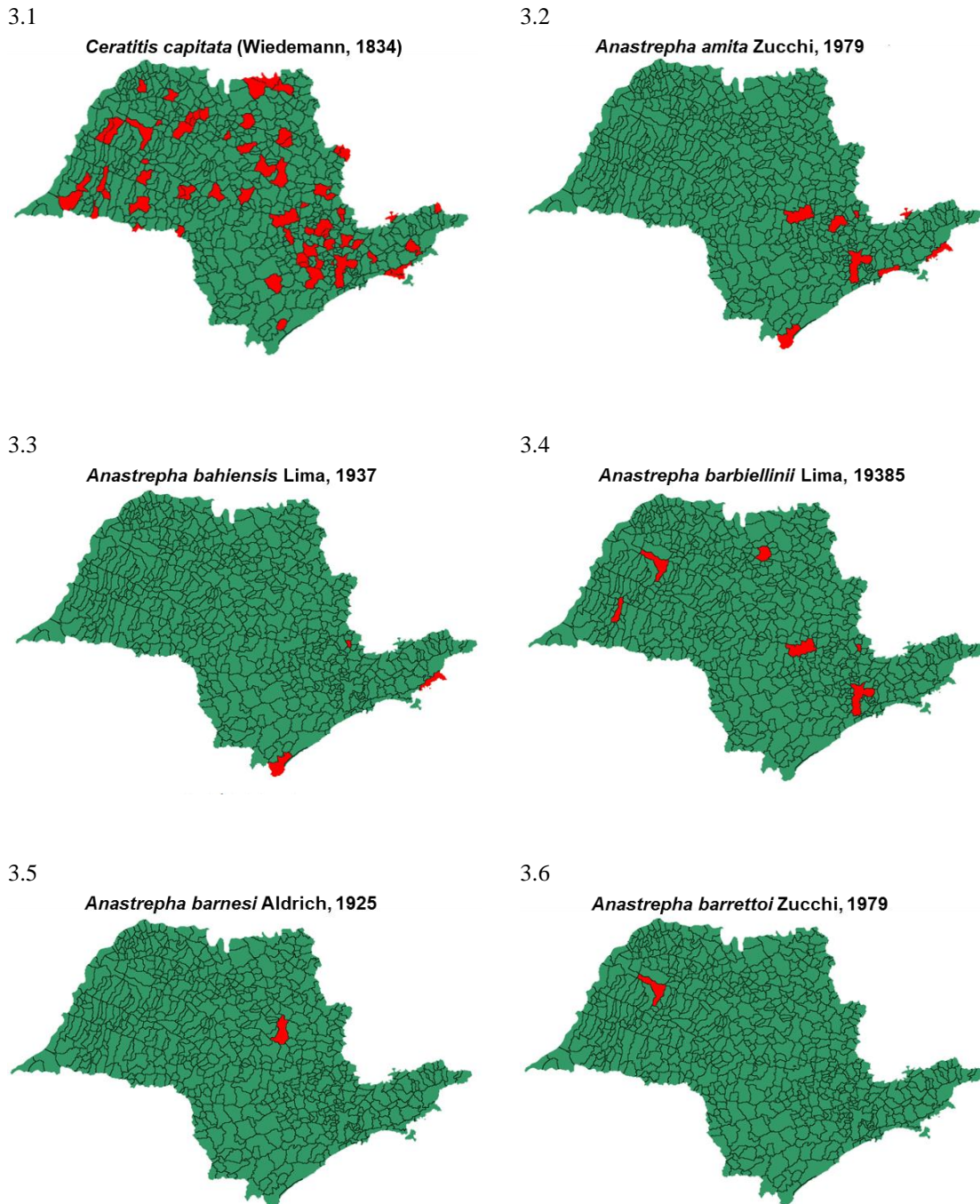


Figura 3 - Distribuição geográfica de *C. capitata* e das 37 espécies de *Anastrepha* registradas no Estado de São Paulo. 3. 1: *C. capitata*; 3.2: *A. amita*; 3.3: *A. bahiensis*; 3.4: *A. barbiellinae*; 3.5: *A. barnesi*; 3.6: *A. barrettoii*; 3.7: *A. bistrigata*; 3.8: *A. caudata*; 3.9: *A. connexa*; 3.10: *A. consobrina*; 3.11: *A. costalimai*; 3.12: *A. daciformis*; 3.13: *A. dissimilis*; 3.14: *A. distincta*; 3.15: *A. elegans*; 3.16: *A. fischeri*; 3.17: *A. fraterculus*; 3.18: *A. grandis*; 3.19: *A. haywardi*; 3.20: *A. kulhmanni*; 3.21: *A. leptozona*; 3.22: *A. luederwaldti*; 3.23: *A. manihoti*; 3.24: *A. montei*; 3.25: *A. obliqua*; 3.26: *A. pickeli*; 3.27: *A. pseudoparallela*; 3.28: *A. punctata*; 3.29: *A. quiinae*; 3.30: *A. rheediae*; 3.31: *A. serpentina*; 3.32: *A. simulans*; 3.33: *A. sororcula*; 3.34: *A. striata*; 3.35: *A. turpiniae*; 3.36: *A. xanthochaeta*; 3.37: *A. zenilda*; 3.38: *A. zernyi*.

Figura 3- Continuação...

3.5

Anastrepha barnesi Aldrich, 1925

3.6

Anastrepha barrettoii Zucchi, 1979

3.7

Anastrepha bistrigata Bezzi, 1919

3.8

Anastrepha caudata Stone, 1942

3.9

Anastrepha connexa Lima, 1934

3.10

Anastrepha consobrina (Loew, 1873)

3.11

Anastrepha costalimai Autuori, 1936

3.12

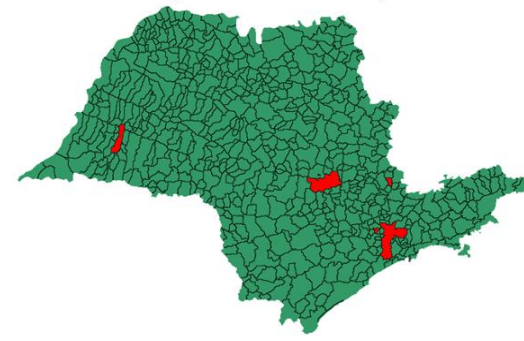
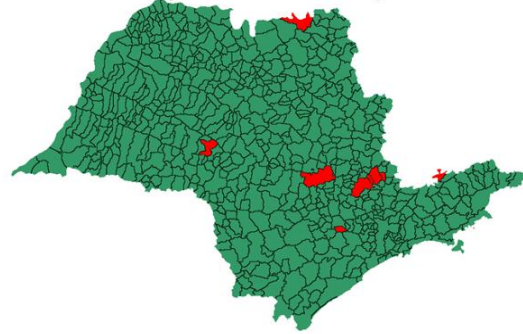
Anastrepha daciformis Bezzi, 1909

Figura 3- Continuação...

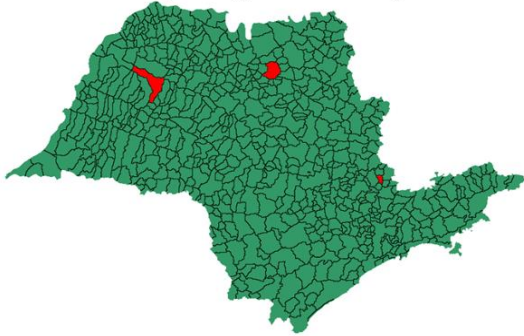
3.13

Anastrepha dissimilis Stone, 1942

3.14

Anastrepha distincta Greene, 1934

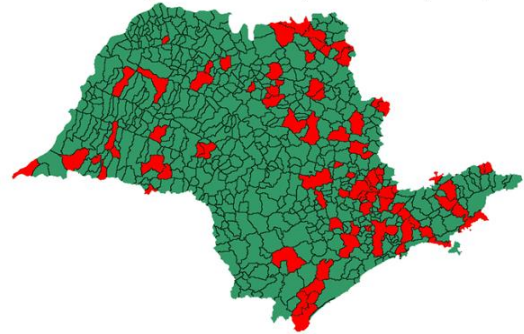
3.15

Anastrepha elegans Blanchard, 1937

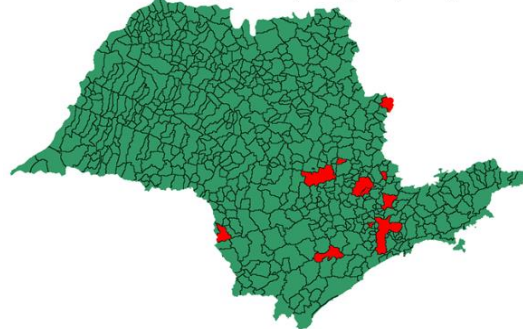
3.16

Anastrepha fischeri (Lima, 1934)

3.17

Anastrepha fraterculus (Wiedemann, 1830)

3.18

Anastrepha grandis (Macquart, 1846)

3.19

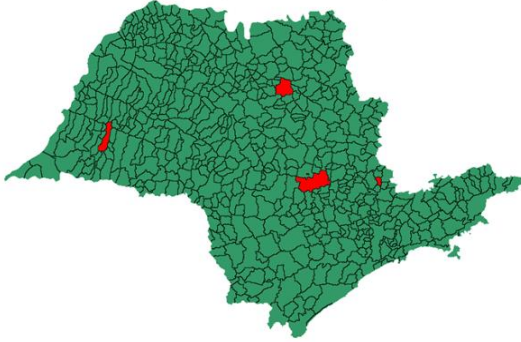
Anastrepha haywardi Blanchard, 1937

3.20

Anastrepha kuhlmanni Lima, 1934

Figura 3- Continuação...

3.21

Anastrepha leptozona Hendel, 1914

3.22

Anastrepha luederwaldti Lima, 1934

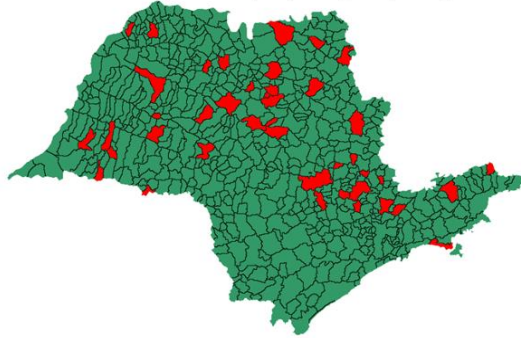
3.23

Anastrepha manihoti Lima, 1934

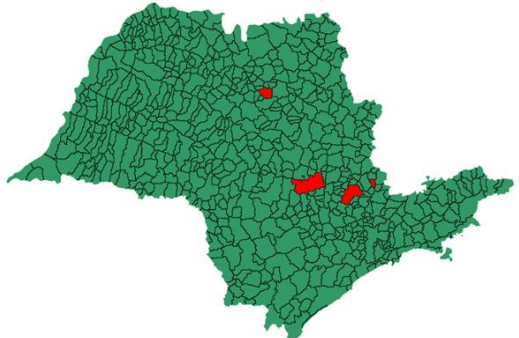
3.24

Anastrepha montei Lima, 1934

3.25

Anastrepha obliqua (Macquart, 1835)

3.26

Anastrepha pickeli Lima, 1934

3.27

Anastrepha pseudoparallela (Loew, 1873)

3.28

Anastrepha punctata Hendel, 1914

Figura 3- Continuação...

3.29

Anastrepha quinae Lima, 1937

3.30

Anastrepha rheediae Stone, 1942

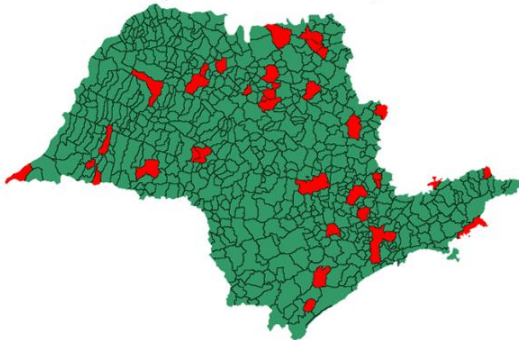
3.31

Anastrepha serpentina (Wiedemann, 1830)

3.32

Anastrepha simulans Zucchi, 1979

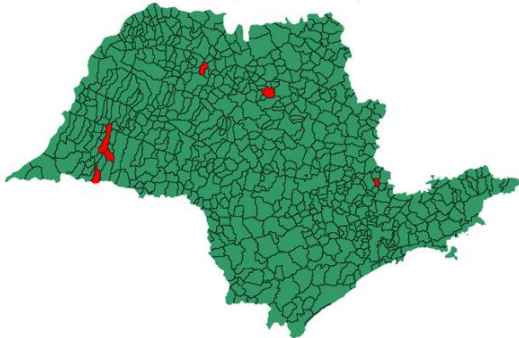
3.33

Anastrepha sororcula Zucchi, 1979

3.34

Anastrepha striata Schiner, 1868

3.35

Anastrepha turpiniae Stone, 1942

3.36

Anastrepha xanthochaeta Hendel, 1914

Figura 3- Continuação...

3.37

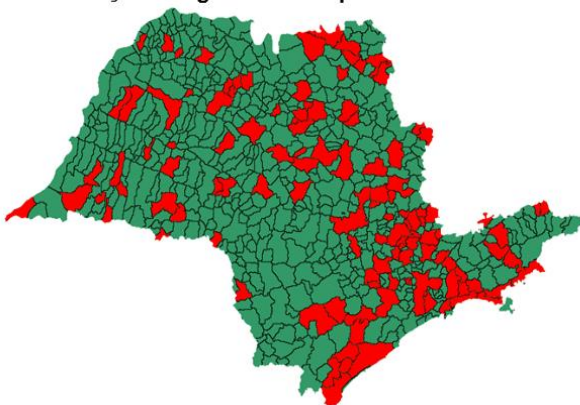


3.38



Como os tefrídeos obrigatoriamente passam a fase larval no interior dos frutos, sua distribuição está diretamente relacionada com a ocorrência dos seus hospedeiros (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000). A distribuição geográfica de espécies de importância econômica do grupo *fraterculus* no território paulista está relacionada com a distribuição goiaba (*Psidium guajava* L.) e outras espécies de Myrtaceae no Estado (Figura 4).

Distribuição Geográfica de Tephritidae em São Paulo



Distribuição Geográfica de área cultivada e número de produtores 2007/2008

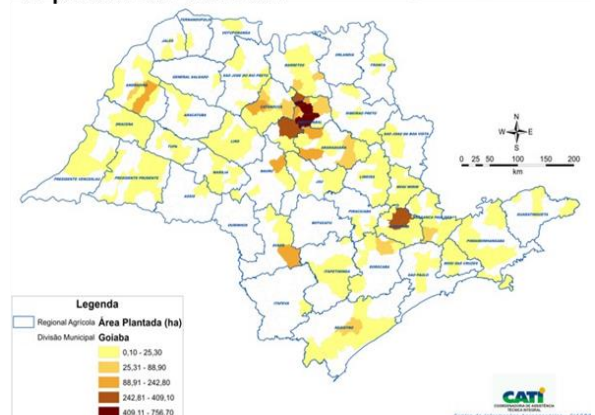


Figura 4- Relação entre a distribuição geográfica de Tephritidae e a distribuição geográfica de área cultivada de goiaba em 2007 e 2008 no Estado de São Paulo.

Mapa: São Paulo/CATI, 2008.

A família Myrtaceae está amplamente distribuída no continente americano e em São Paulo é a família botânica com maior diversidade de espécies de moscas-das-frutas associada (12 espécies), dessas 11 espécies ocorrem em goiaba (*P. guajava*). A riqueza de espécies

conhecidas em goiaba pode ser porque esta espécie botânica é mais comumente coletada em levantamentos e é um hospedeiro com diversos ciclos de frutificação ao ano (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000; RAGA et al., 2006).

Espécies sem hospedeiros conhecidos tiveram registros pontuais. Apenas 6 (seis) das 14 espécies foram recuperadas em mais de um município: *A. daciformis* (Fig. 3.12) em 4 municípios; *A. elegans* (Fig. 3.15), *A. luederwaldti* (Fig. 3.22) e *A. montei* (Fig. 3.24) em 3; e *A. costalimai* (Fig. 3.11), e *A. rheediae* (Fig. 3.30) em dois municípios. As demais espécies foram coletadas em apenas 1 município, caso de: *A. barrettoii* (Fig. 3.6), *A. caudata* (Fig. 3.8), *A. conexa* (Fig. 3.9), *A. fischeri* (Fig. 3.17), *A. kuhlmanni* (Fig. 3.20), *A. quinae* (Fig. 3.29), *A. simulans* (Fig. 3.32) e *A. zernyi* (Fig. 3.38).

Anastrepha fraterculus, *C. capitata*, *A. obliqua*, *A. sororcula* e *A. pseudoparallela*, são aquelas mais distribuídas no Estado, infestando plantas hospedeiras em 86, 66, 42, 36 e 19 municípios, respectivamente. Essas espécies estão presentes nos municípios com maior riqueza de espécies de moscas-das-frutas registradas, sendo eles: Monte Alegre do Sul (23 espécies), Piracicaba (19), São Paulo (16), Presidente Prudente (13) e Campinas (11).

Anastrepha fraterculus é a principal espécie de moscas-das-frutas de São Paulo (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000) (Figura 3.17). Essa espécie está bem adaptada às condições climáticas encontradas no estado e pode ser coletada tanto em baixas altitudes – como em São Sebastião (aproximadamente 1,3 metros acima do nível do mar) – quanto em altitudes mais elevadas, caso de Franca que é a sexta cidade mais alta do Estado, localizada a cerca de 996 metros acima do nível do mar.

Segundo Aluja (1994), a dominância de uma espécie é influenciada tanto por fatores ecológicos, como riqueza e diversidade de plantas hospedeiras, como por gradientes altitudinais. No México, em pomares de manga mista a 1100 m acima do nível do mar, de 14 espécies capturadas, 30% de todos os indivíduos eram *A. ludens*. Em altitudes mais baixas (680 m), de 12 espécies capturadas, apenas 4% de indivíduos eram *A. ludens* (ALUJA, 1994).

Ceratitis capitata é a segunda espécie mais amplamente distribuída em São Paulo (Fig. 4.1). No Estado de São Paulo, existem 248.809 quilômetros quadrados de plantio com alta diversidade de culturas comerciais, incluído diversas fruteiras introduzidas, muitas das quais são hospedeiras de moscas-das-frutas (Tephritidae) (RAGA et al., 2017). A intensiva urbanização do Estado e a diversidade de fruteiras introduzidas e comercializadas nessa região pode explicar a ampla distribuição de *C. capitata*, já que essa é uma espécie

cosmopolita (MALAVASI; ZUCCHI; SUGAYAMA, 2000) e colonizadora (SOUZA; MATIOLI, 1988) encontrada principalmente na zona urbana (ALVARENGA et al., 2010).

5.1.3 Relação com fatores abióticos

No Estado de São Paulo duas estações são bem definidas: o verão, mais úmido de outubro a março, com meses de transição (abril e maio), seguido de uma estação seca de inverno de junho a agosto. A transição da estação mais seca para o verão mais úmido ocorre em setembro (ESTADO DE SÃO PAULO, 2016).

As espécies polífagas que registradas em São Paulo ocorrem durante o ano inteiro. A existência de diversos ciclos de frutificação de um mesmo hospedeiro (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000) e o amadurecimento das fruteiras em diferentes estações do ano no estado, proporciona condições para dispersão e exploração de novos hospedeiros pelos tefritídeos, fenômeno conhecido como sucessão hospedeira, principal estratégia das populações de moscas das frutas no estado de São Paulo (PUZZI; ORLANDO, 1965).

As populações de moscas-das-frutas estão distribuídas pelas diferentes faixas climáticas, desde regiões com os climas mais frios (Cfa - temperatura média do mês mais frio entre 18°C e -3°C) e regiões de climas com temperaturas mais elevadas (Aw – no mês mais frio a média é superior a 18° C, e Cwa – temperatura média em torno de 22° C) (Figura 5).

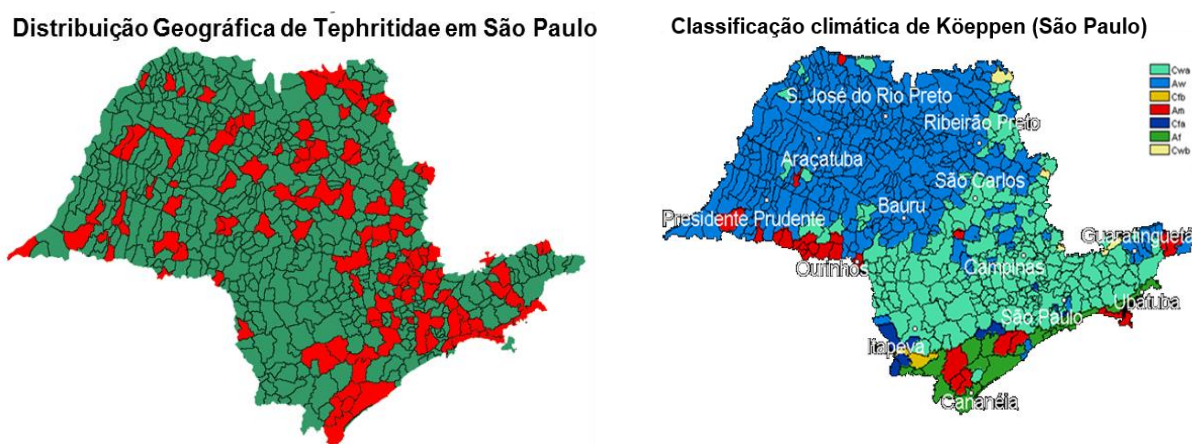


Figura 5- Relação entre a distribuição geográfica de Tephritidae e a Classificação Climática de Köppen para Estado de São Paulo.
Mapa: CEPAGRI, 2017.

5.1.4 Relação mosca/planta hospedeira

O conhecimento da relação tephritídeos/hospedeiros é fundamental para o estabelecimento de programas de controle de moscas-das-frutas. No Estado de São Paulo são conhecidos hospedeiros para 50% das espécies registradas (Tabela 2). Até o momento, espécies de moscas-das-frutas foram recuperadas de 22 famílias e 66 espécies botânicas, sendo 27 espécies nativas e 39 introduzidas (Tabela 3).

A maior parte das plantas hospedeiras de moscas-das-frutas conhecidas no Estado de São Paulo, apresentam incidência concomitante de *C. capitata* e espécies de *Anastrepha* (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000; RAGA et al., 2011), apenas 28 espécies botânicas não apresentam co-infestação por ambos os gêneros (Tabela 3).

Anastrepha fraterculus, *C. capitata*, *A. obliqua* e *A. sororcula* são as espécies com maior gama de hospedeiros no Estado de São Paulo, atacando frutos principalmente das famílias Anacardiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae e Rosaceae (SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000). Algumas espécies de *Anastrepha* apresentam preferência quanto ao hospedeiro: *Anastrepha grandis* em Curcubitaceae, *A. pseudoparallela* em Passifloraceae e *A. serpentina* em Sapotaceae.

Anastrepha fraterculus é a principal mosca-das-frutas do estado. Pois está relacionada a 16 famílias botânicas, incluído as espécies com maior importância econômica para a fruticultura paulista: Anacardiaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Ebenaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lytraceae Malpighiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae e Sapotaceae. É a espécie mais frequentemente recuperada em levantamentos no Brasil, estando ausente apenas em cinco unidades federativas: Acre, Amazonas, Distrito Federal, Pará e Rondônia. (ZUCCHI, 2008).

Em São Paulo, *C. capitata* ocorre em 80% das espécies botânicas introduzidas (31 espécies) no território paulista e está relacionada a frutos de 13 famílias botânicas: Anacardiaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Ebenaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae e Sapotaceae. *Ceratitidis capitata*, uma espécie exótica, têm preferência por hospedeiros introduzidos, apesar de estar bem adaptada a frutos nativos (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; RAGA et al., 2011).

Anastrepha fraterculus e *C. capitata* se destacam como importantes para a família Rutaceae, utilizando os citros como hospedeiros secundários, por estarem próximos a cafezais (caso de *C. capitata*) ou pela sucessão hospedeira após infestar hospedeiros primários como pêssgo e nêspera (*A. fraterculus*) (MARICONI; IBA, 1955; PUZZI; ORLANDO, 1965;

RAGA et al., 2002). Liquido et al. (1990) também verificaram a associação de *C. capitata* à família Rutaceae no Havaí, além de ocorrências nas famílias Myrtaceae, Rosaceae e Solanaceae.

Anastrepha obliqua está presente em sete famílias botânicas em São Paulo: Anacardiaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Rosaceae e Rutaceae, atacando a maior parte das espécies botânicas da família Myrtaceae e todas as espécies de Anacardiaceae. No Piauí essa mosca-das-frutas apresenta preferência acentuada por frutos da família Anacardiaceae (MENEZES et al., 2000), enquanto na Amazônia é predominante em Myrtaceae (SILVA; RONCHI-TELES, 2000). *Anastrepha obliqua* ocorre em grande parte do território brasileiro, ausente apenas no Distrito Federal e Sergipe (MALAVASI; MORGANTE; ZUCCHI, 1980; ZUCCHI, 2008).

Anastrepha sororcula está associada a seis famílias botânicas no Estado de São Paulo: Anacardiaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Rosaceae e Rubiaceae. Essa espécie é amplamente disseminada no País (21 estados brasileiros) e encontra-se entre as sete espécies de maior importância econômica no Brasil (ZUCCHI, 1988; ZUCCHI, 2000), atacando frutos de em São Paulo. De acordo com Uchôa-Fernandes et al. (2002), no estado de Mato Grosso do Sul, *A. sororcula* é a espécie predominante em mirtáceas nativas e cultivadas.

A família botânica com maior diversidade de espécies moscas-das-frutas registrada em São Paulo é Myrtaceae com 12 espécies: *A. bahiensis*, *A. bistrigata*, *A. dissimilis*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. punctata*, *A. sororcula*, *A. striata*, *A. turpiniae*, *A. zenildae* e *C. capitata*. Com exceção de *A. bahiensis* todas essas espécies foram associadas a goiaba (*Psidium guajava*), destacando-se como a espécie botânica com maior riqueza de espécie. Em seguida, Anacardiaceae apresenta 7 (sete) espécies (*A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. bistrigata*, *A. manihot*, *A. pseudoparallela*, *A. sororcula* e *C. capitata*), Rosaceae 5 (cinco) espécies (*A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula*, *A. turpiniae* e *C. capitata*) e Oxalidaceae 4 (quatro) espécies (*A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula* e *C. capitata*).

Tabela 3 – Primeiros registros de hospedeiros de espécies de moscas-das-frutas no Estado de São Paulo.

Família/Espécie Botânica	Nome comum	Origem	Espécies de Moscas-das-frutas	Referências
Anacardiaceae				
<i>Spondias dulcis</i>	cajá-manga	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>C. capitata</i>	Fernandes et al., 1986; Souza Filho, 1999
<i>Spondias lutea</i>	cajá - mirim	N	<i>A. obliqua</i> ; <i>A. socorcula</i>	Fernandes et al., 1986; Bressan; Teles 1991 a
<i>Spondias purpúrea</i>	seriguela	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. manihot</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. socorcula</i> ; <i>C. capitata</i>	Fernandes et al., 1986; Bressan; Teles 1991 a; Souza Filho, 1999
<i>Mangifera indica</i>	manga	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. pseudoparallela</i> <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980; Martinelli et al., 1991
Annonaceae				
<i>Rollinia emerginata</i>	araticum	N	<i>A. fraterculus</i>	Souza Filho, 1999
<i>Rollinia aff. Sericea</i>	araticum	N	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. bahiensis</i>	Souza Filho, 1999
Cactaceae				
<i>Pereskia</i> sp.	goipá	N	<i>A. barbiellinii</i>	Zucchi, 1983
Clusiaceae				
<i>Garcinia brasiliensis</i>	bacupari	N	<i>A. fraterculus</i>	Raga et al., 2017
Combretaceae				
<i>Terminalia catappa</i>	chapéu-de-sol	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho et al., 1997
Curcubitaceae				
<i>Curcubita muschata</i>	abóbora	I	<i>A. grandis</i>	Souza Filho, 1999
<i>Curcubita pepo</i>	abóbora	I	<i>A. grandis</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Curcubita máxima</i>	moranga	N	<i>A. grandis</i>	Souza Filho, 1999
Ebenaceae				
<i>Diospyrus kaki</i>	caqui	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980
Euphorbiaceae				
<i>Manihot esculenta</i>	mandioca	N	<i>A. pickeli</i>	Malavasi et al., 1980
Fabaceae				
<i>Inga</i> sp.	Ingá	N	<i>A. distincta</i> ; <i>A. fraterculus</i>	Souza Filho, 1999; Raga et al., 2017
<i>Inga affinis</i>	Ingá	N	<i>A. distincta</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999
<i>Inga sessilis</i>	Ingá	N	<i>A. distincta</i>	Souza Filho, 1999
Lauraceae				
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Canela-de-fogo	N	<i>A. fraterculus</i>	Raga et al., 2017
Lytraceae				

Continua...

Família/Espécie Botânica	Nome comum	Origem	Espécies de Moscas-das-frutas	Referências
<i>Punica granatum</i>	Romã	I	<i>A. fraterculus</i>	Raga et al., 2017
Malpighiaceae				
<i>Malpighia glabra</i>	acerola	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Malpighia emarginata</i>	acerola	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>C. capitata</i>	Raga et al., 2011
Myrtaceae				
<i>Psidium guineense</i>	araçá	N	<i>A. bistrigata</i>	Bezzi, 1919
<i>Psidium guajava</i>	goiaba	N	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. bistrigata</i> ; <i>A. dissimilis</i> ; <i>A. pseudoparallela</i> ; <i>A. punctata</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>A. striata</i> ; <i>A. turpiniae</i> ; <i>A. zenildae</i> ; <i>C. capitata</i>	Ihering 1901; Zucchi, 1978; Malavasi et al., 1980; Bressan; Teles, 1991a; Ribeiro et al., 1997; Souza Filho, 1999
<i>Campomanesia obscura</i>	guabiroba	N	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. sororcula</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Myrciaria cauliflora</i>	jabuticaba	N	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Hempel, 1906; Fonseca, 1934
<i>Syzygium jambos</i>	jambo	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>A. turpiniae</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999
<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	N	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>C. capitata</i>	Hempel, 1906; Malavasi et al., 1980; Souza Filho, 1999
<i>Eugenia pyriformis</i>	uvaia	N	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980; Bressan; Teles, 1991
Oxalidaceae				
<i>Avehhoa carambola</i>	carambola	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>C. capitata</i>	Bressan; Teles, 1991; Souza Filho et al., 1996
Passifloraceae				
<i>Passiflora quadrangulares</i>	maracujá-açu	N	<i>A. pseudoparallela</i>	Lima, 1934
<i>Passiflora edulis</i>	maracujá-azedo	N	<i>A. pseudoparallela</i> ; <i>A. fraterculus</i> ; <i>A. consobrina</i> ; <i>A. obliqua</i>	Malavasi et al., 1980; Souza Filho, 1999
<i>Passiflora alata</i>	maracujá-doce	N	<i>A. pseudoparallela</i> ; <i>A. fraterculus</i> ; <i>A. consobrina</i> ; <i>C. capitata</i>	Fonseca, 1934; Malavasi et al., 1980; Souza Filho, 1999
<i>Passiflora sp.</i>	maracujá-do-mato	N	<i>A. xanthochaeta</i>	Malavasi et al., 1980
Pricamniaceae				
<i>Pricamnia sp.</i>		N	<i>A. fraterculus</i>	Raga et al., 2017
Rosaceae				
<i>Eryobotrya japonica</i>	nêspera	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>A. turpiniae</i> ; <i>C. capitata</i>	Hempel, 1901, 1906; Souza Filho, 1999
<i>Fragaria ananassa</i>	morango	I	<i>A. fraterculus</i>	Raga et al., 2017
<i>Prunus sp.</i>	Ameixa-preta	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Prunus domestica</i>	Ameixa-europeia	I	<i>A. fraterculus</i>	Raga et al., 2017
<i>Prunus mume</i>	umê	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Raga et al., 2017
<i>Pyrus communis</i>	pêra	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999

Continua...

Família/Espécie Botânica	Nome comum	Origem	Espécies de Moscas-das-frutas	Referências
<i>Prunus pérsica</i>	Pêssego	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Ihering 1901; Hempel, 1906; Bressan; Teles, 1991; Souza Filho, 1999
<i>Malus sp.</i>	Maçã	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Malus domestica</i>	Maçã	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Raga et al., 2017
Rubiaceae				
<i>Coffea arábica</i>	café	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. sororcula</i> ; <i>C. capitata</i>	Ihering, 1901; Lima, 1926; Malavasi et al., 1980
<i>Coffea canphora</i>	café robusta	I	<i>C. capitata</i>	Raga, 1996
<i>Coffea arabica x Coffea canephora</i>	café sarchimor	I	<i>Anastrepha sp.</i> ; <i>C. capitata</i>	Raga, 1996
Rutaceae				
<i>Citrus sp.</i>	citros	I	<i>A. obliqua</i> ; <i>C. capitata</i>	Bressan; Teles, 1991
<i>Citrus aurantium</i>	laranja-azedada	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Citrus sinensis</i>	laranja-doce	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Ihering, 1901; Malavasi et al., 1980
<i>Citrus limonia</i>	limão cravo	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho et al., 1998
<i>Citrus deliciosa</i>	mexerica do rio	I	<i>A. fraterculus</i>	Souza Filho et al., 1998
<i>Citrus reticulata</i>	tangerina cravo	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho et al., 1998
<i>Citrus reticulata</i>	tangerina Ponkan	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho et al., 1998
<i>Citrus reticulata x C. sinensis</i>	tangor Murcott	I	<i>C. capitata</i>	Souza Filho et al., 1998
<i>Citrus grandis</i>	toranja	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Fortunella sp.</i>	kunquat	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho et al., 1998
Sapotaceae				
<i>Pouteria caimito</i>	abiu-piloso	N	<i>A. fraterculus</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999
<i>Pouteria torta</i>	abiu-piloso	N	<i>A. barnesi</i>	Malavasi et al., 1980
<i>Chrysophyllum cainito</i>	caimito	I	<i>A. serpentina</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	caimito mexicano	I	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. serpentina</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999
<i>Achras zapota</i>	sapoti	I	<i>A. serpentina</i> ; <i>C. capitata</i>	Malavasi et al., 1980
Verbenaceae				
<i>Citharexylum myrianthum</i>	pombeiro	N	<i>A. amita</i>	Souza Filho et al., 1994
<i>Duranta erecta</i>	pingo-de-ouro	N	<i>A. amita</i>	Custódio et al., 2016

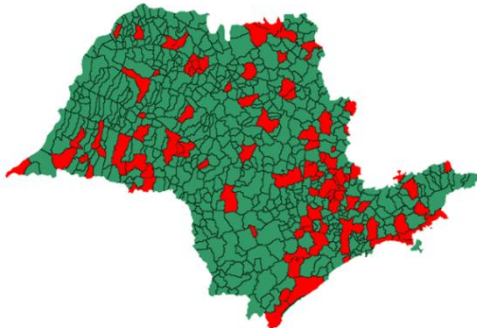
5.1.3 Lonchaeidae

São conhecidas 18 espécies de Lonchaeidae no Estado de São Paulo pertencentes aos gêneros *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba*. Espécies do gênero *Neosilba* são mais comumente encontrados em levantamentos realizados no Estado, sendo registrado até o momento 15 espécies: *Neosilba glaberrima*, *N. pendula*, *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. dimidiata*, *N. inesperata*, *N. perezii*, *N. laura*, *N. bifida*, *N. cornophallus*, *N. pradoi*, *N. parva*, *N. bela*, *N. delvechiosi* e *N. paramerolatus*. Para *Dasiops* foram registradas apenas duas espécies: *Dasiops inedulis* e *D. frieseni* e para *Lonchaea* são identificados apenas a nível de gênero.

Existem relatos de lonqueídeos registrados em 249 municípios paulistas. *Neosilba pendula*, *N. zadolicha*, *N. certa*, *N. inesperata* e *N. glaberrima* são as espécies mais amplamente distribuídas no Estado de São Paulo, infestando frutos hospedeiros em 64, 59, 40, 32 e 26 municípios. Os mapas de distribuição das espécies de *Neosilba* está representada na figura 6.

6.1

Distribuição Geográfica de Lonchaeidae em São Paulo



6.2

Neosilba bella



6.3

Neosilba bifida



6.4

Neosilba certa

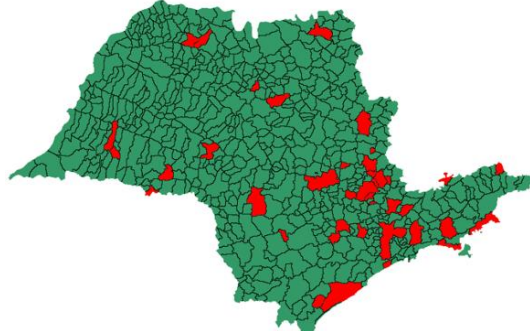


Figura 6 - Distribuição geográfica das espécies de *Neosilba* conhecidas para o Estado de São Paulo. 6.1: Distribuição geral das espécies de Lonchaeidae; 6.2: *Neosilba bella*; 6.3: *N. bifida*; 6.4: *N. certa*; 6.5: *N. cornophallus*; 6.6: *N. dimidiata*; 6.7: *N. glaberrima*; 6.8: *N. inesperata*; 6.9: *N. laura*; 6.10: *N. parva*; 6.11: *N. pendula*; 6.12: *N. perezii*; 6.13: *N. pradoi*; 6.14: *N. zadolicha*.

6.5

Neosilba cornuphollus



6.6

Neosilba dimidiata



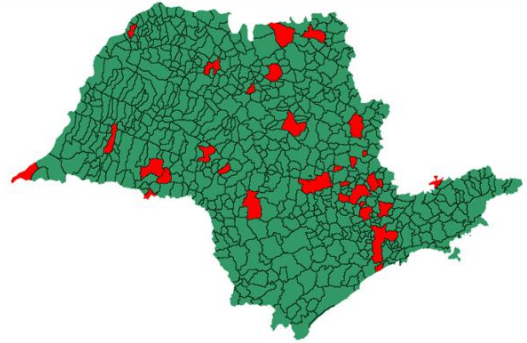
6.7

Neosilba glaberrima



6.8

Neosilba inesperata



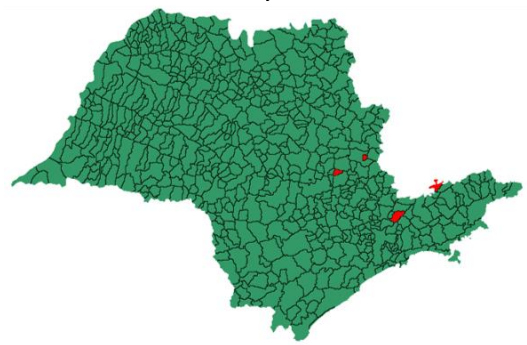
6.9

Neosilba laura



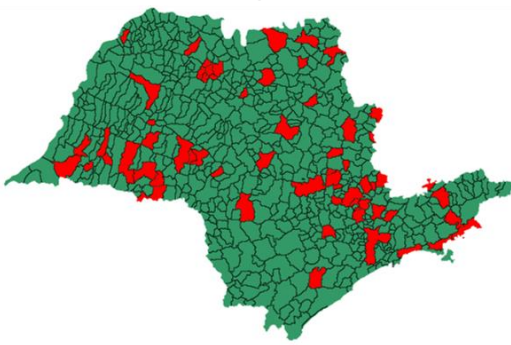
6.10

Neosilba parva



6.11

Neosilba pendula



6.12

Neosilba perezii



6.13



6.14



Foram recuperadas espécies de lonqueídeos de pelo menos 27 famílias e 101 espécies botânicas em São Paulo. As famílias botânicas com maior diversidade de espécies de lonqueídeos associadas são: Rosaceae (com 10 espécies), Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Rutaceae (com 9 espécies) e Solanaceae (com 8 espécies). *Eriobotrya japonica* é a espécie botânica com maior número de espécies associadas, com 10 espécies, sendo 9 espécies de *Neosilba* e uma *Lonchea* sp. *Coffea* spp. é a segunda espécie botânica com maior riqueza de espécies de lonqueídeos, com 9 (nove) espécies até o momento (Tabela 4).

Em estudo de observação da incidência de moscas-das-frutas (Tephritidae) em frutos de café (*Coffea* spp.) e laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbek], foi relatado que 17 e 4,9% dos exemplares coletados, respectivamente, pertenciam à família Lonchaeidae (RAGA et al., 1996). Também no Estado de São Paulo, Souza Filho (1999) encontrou lonqueídeos associados a 40 espécies de frutos. Raga et al. (2011) recuperaram Lonchaeidae de todas as plantas hospedeiras de Tephritidae coletadas em São Paulo, representando mais de 20% dos espécimes coletados.

Os primeiros relatos de lonqueídeos associados a frutos no estado de São Paulo ocorreu quando Hempel (1901) associou *Lonchaea glaberrima* Wied. à maracujá. Atualmente as duas espécies de *Dasiops* estão associadas a maracujá-azedo. Algumas espécies de *Neosilba* são consideradas invasoras primárias de frutos de importância comercial: *N. zadolicha* McAlpine & Steyskal, *N. pendula* (Bezzi) e *N. bella* Strikis & Prado (ARAUJO; ZUCCHI, 2000; STRIKIS; PRADO, 2008; STRIKIS, 2011).

Neosilba zadolicha está associada a frutos das famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Caryocaceae, Combretaceae, Curcubitaceae, Ebenaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Lauraceae, Malphigiaceae, Moraceae, Musaceae, Myrtaceae, Passifloraceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae e Solanaceae (GISLOTI et al., 2017; RAGA et al., 2015; STRIKIS; PRADO, 2005; 2006; 2009); *N. pendula*: Anacardiaceae, Annonaceae, Caryocaceae, Fabaceae, Lauraceae, Malphigiaceae, Myrtaceae, Moraceae, Oxalidaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapotaceae e Solanaceae (ARAÚJO; ZUCCHI, 2000; STRIKIS; PRADO, 2006; STRIKIS, 2009; RAGA et al., 2015; GISLOTI et al., 2017); e *Neosilba bella*: Malphigiaceae, Myrtaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Sapotaceae e Verbenaceae (Tabela 4) (STRIKIS; PRADO, 2008; STRIKIS et al. 2011; RAGA et al., 2015; GISLOTI, et al., 2017).

Tabela 4 - Hospedeiros de Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) no Estado de São Paulo.

Família/Espécie Botânica	Origem	Espécies de Lonchaeidae	Referências
Anacardiaceae			
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	N	<i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pendula</i>	Raga et al., 2015
<i>Mangifera indica</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	I	<i>N. pendula</i>	Raga et al., 2015
<i>Spondias mombim</i> L.	N	<i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Spondias purpurea</i> L.	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	N	<i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Spondias venulosa</i> Mart	N	<i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
Annonaceae			
<i>Annona coriacea</i> Mart.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H. Rainer	N	<i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
<i>Annona reticulata</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Annona sericia</i> Dunal	N	<i>N. dimidiata</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Raga et al., 2015
<i>Annona squamosa</i> L. x <i>A. cherimola</i> Mill.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. pendula</i>	Raga et al., 2015
<i>Annona sylvatica</i> St. Hil.	N	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St. Hil)	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Gislotti et al., 2017
Apocynaceae			
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	N	<i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
Areaceae			
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth		<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Gislotti et al., 2017
Cactaceae			
<i>Selenicereus gasipaes</i> Kunth	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Gislotti et al., 2017
Caricaceae			
<i>Carica papaya</i> L.	I	<i>Lochaea</i> sp.	Raga et al., 2015

Continua...

Tabela 4- Continuação...

Família/Espécie Botânica	Origem	Espécies de Lonchaeidae	Referências
Caryocaraceae			
<i>Caryocar brasiliensis</i> Camb.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. pendula</i>	Gislotti et al., 2017
Combretaceae			
<i>Terminalia catappa</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
Cucurbitaceae			
<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	N	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Cucurbita moschata</i> x <i>C. maxima</i>	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
Ebenaceae			
<i>Diospyros kaki</i> L.f.	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
Euphorbiaceae			
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	N	<i>N. perezii</i>	Lourenção, 1996; Gislotti; Prado, 2011; Raga, 2015
Fabaceae			
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	N	<i>N. laura</i>	Strikis, 2011
<i>Inga</i> spp.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. laura</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. cornuphallus</i>	Strikis, 2011; Raga, 2015
<i>Inga vera</i> Willd	N	<i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	I	<i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i>	Raga et al., 2015
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
Lauraceae			
<i>Persea americana</i> Mill.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. parva</i>	Raga et al., 2015
Malpighiaceae			
<i>Bunchosia armeniaca</i> (Cav.) Juss	I	<i>N. pendula</i>	Raga et al., 2015
<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	N	<i>N. bella</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc ex DC.	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. cornuphallus</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. perezii</i>	Strikis; Lorena, 2009; Raga, 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Malpighia puniceifolia</i>		<i>N. pendula</i>	Araújo; Zucchi, 2000
Malvaceae			
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
Moraceae			
<i>Ficus carica</i> L.	I	<i>N. certa</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. cornuphallus</i>	Raga et al., 2015
<i>Ficus</i> sp.	N	<i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Morus nigra</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015

Continua...

Tabela 4- Continuação...

Família/Espécie Botânica	Origem	Espécies de Lonchaeidae	Referências
Musaceae			
<i>Musa</i> x <i>paradisiaca</i> L. (cv. Nanica)	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
Myrtaceae			
<i>Acca sellowiana</i> Berg.	N	<i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Campomanesia auera</i> Berg.	N	<i>N. pradoi</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Campomanesia guazumaefolia</i> (Camb.)	N	<i>N. pradoi</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Campomanesia phaea</i> (Berg.)	N	<i>N. pradoi</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	N	<i>Neosilba</i> sp.; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia dysenterica</i> (DC.)	N	<i>N. inesperata</i> , <i>N. pendula</i> , <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	N	<i>N. certa</i> ; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. laura</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia neonitida</i> Sobral	N	<i>N. pendula</i> , <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia leitonii</i> D. Legrand	N	<i>N. glaberrima</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Eugenia pitanga</i> (Berg.)	N	<i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	N	<i>N. zadolicha</i> , <i>N. certa</i> , <i>N. pendula</i> , <i>N. pradoi</i> ; <i>N. inesperata</i> , <i>N. laura</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia schomburgkii</i> Benth.	N	<i>N. pendula</i> , <i>N. inesperata</i> , <i>N. zadolicha</i> , <i>N. bella</i>	Raga et al., 2015
<i>Eugenia stipitata</i> McVough	N	<i>N. bella</i> ; <i>N. pendula</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Eugenia uniflora</i> L.	N	<i>N. bella</i> ; <i>N. pendula</i> , <i>N. inesperata</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Myrciaria dubia</i> McVaugh	N	<i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Myrciaria jaboticaba</i> (Vell.) O. Berg	N	<i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk) G. M. Barroso & Sobral	N	<i>N. inesperata</i> , <i>N. pendula</i> , <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
<i>Plinia edulis</i> (O. Berg) Sobral	N	<i>N. bifida</i>	Raga et al., 2015
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	N	<i>N. certa</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. pendula</i> , <i>N. pradoi</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. dimidiata</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Psidium guajava</i> L.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. cornuphallus</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. bella</i> ; <i>N. dimidiata</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Psidium guineense</i> Swartz.	N	<i>N. pendula</i> , <i>N. zadolicha</i>	Gislotti et al., 2017
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. zadolicha</i>	Raga et al., 2015
<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Alston	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
Oxalidaceae			
<i>Averrhoa carambola</i> L.	I	<i>N. certa</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Raga et al., 2015
Passifloraceae			
<i>Passiflora alata</i> Curtiss	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>Lonchaea</i> sp.	Raga et al., 2015
<i>Passiflora edulis</i> Sims	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>Lonchaea</i> sp., <i>Dasiops inedulis</i> Steyskal; <i>Dasiops frieseni</i> Norrbom & McAlpine	Raga et al., 2015

Continua...

Tabela 4 – Continuação...

Família/Espécie Botânica	Origem	Espécies de Lonchaeidae	Referências
<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	N	<i>N. pendula</i>	Raga et al., 2015; Gisloti et al., 2017
Rosaceae			
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. bella</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. cornuphallus</i> ; <i>Lonchaea</i> sp.	Strikis; Prado, 2005; Strikis; Prado, 2009; Raga et al., 2015
<i>Malus domestica</i> Borkh.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i>	Raga, et al., 2015
<i>Prunus mume</i> Siebold & Zucc.	I	<i>N. certa</i>	Raga, et al., 2015
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>Lonchaea</i> sp.	Raga, et al., 2015
<i>Prunus salicina</i> Lindl.	I	<i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i>	Raga, et al., 2015
<i>Pyrus communis</i> L.	I	<i>N. certa</i>	Raga, et al., 2015
<i>Rubus urticifolius</i> Poir	N	<i>N. inesperata</i> ; <i>N. pendula</i>	Gisloti et al., 2017
<i>Rubus</i> sp.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015
Rubiaceae			
<i>Coffea</i> spp.	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. bella</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. laura</i> ; <i>N. delvechioi</i> ; <i>Lonchaea</i> sp.	Raga et al., 1996; Strikis; Prado, 2006; Strikis, 2011; Raga et al., 2015
Rutaceae			
<i>Citrus aurantium</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrofortunella microcarpo</i>		<i>N. delvechioi</i>	Strikis, 2011
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. certa</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus mitis</i> Blanco	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. laura</i> ; <i>N. inesperata</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus reticulata</i> Blanco cv. Ponkan	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus reticulata</i> Blanco cv. Cravo	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. parva</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus reticulata</i> Blanco x <i>C. sinensis</i> (L.) Osbeck	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. bifida</i>	Raga et al., 1997; Raga et al., 2015
<i>Fortunella</i> sp.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i>	Raga, et al., 2015
Rubiaceae			
<i>Coffea</i> spp.	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. bella</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. laura</i> ; <i>N. delvechioi</i> ; <i>Lonchaea</i> sp.	Raga et al., 1996; Strikis; Prado, 2006; Strikis, 2011; Raga et al., 2015
Rutaceae			
<i>Citrus aurantium</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrofortunella microcarpo</i>		<i>N. delvechioi</i>	Strikis, 2011

Continua...

Família/Espécie Botânica	Origem	Espécies de Lonchaeidae	Referências
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. certa</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus mitis</i> Blanco	I	<i>N. pendula</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. laura</i> ; <i>N. inesperata</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus reticulata</i> Blanco cv. Ponkan	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus reticulata</i> Blanco cv. Cravo	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. parva</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus reticulata</i> Blanco x <i>C. sinensis</i> (L.) Osbeck	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i>	Raga, et al., 2015
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. bifida</i>	Raga et al., 1997; Raga et al., 2015
<i>Fortunella</i> sp.	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i>	Raga, et al., 2015
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i> , <i>N. pendula</i>	Raga, et al., 2015
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga, et al., 2015
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga, et al., 2015
<i>Mimusops commersonii</i> (G. Don) Engl.	I	<i>N. glaberrima</i> ; <i>N. certa</i>	Raga, et al., 2015
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. bella</i> ; <i>N. certa</i>	Raga et al., 2015; Gislotti et al., 2017
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	N	<i>N. dimidiata</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. paramerolatus</i>	Raga, et al., 2015
Solanaceae			
<i>Capsicum</i> sp.	I	<i>N. glaberrima</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. inesperata</i> ; <i>N. laura</i>	Raga, et al., 2015
<i>Capsicum annum</i> L.	I	<i>N. parva</i> ; <i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pendula</i>	Raga, et al., 2015
<i>Mandragora officinarum</i> L.	I	<i>Neosilba</i> sp.	Raga, et al., 2015
<i>Solanum gilo</i> Raddi	I	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. parva</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. pendula</i> ; <i>N. glaberrima</i> ; <i>N. pradoi</i> ; <i>N. inesperata</i>	Strikis; Prado, 2005; Raga et al., 2015
<i>Solanum lycopersicon</i> L.	I	<i>N. zadolicha</i>	Raga, et al., 2015
<i>Solanum mammosum</i> L.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. certa</i> ; <i>N. parva</i>	Raga, et al., 2015
<i>Solanum melongena</i> L.	N	<i>N. zadolicha</i> ; <i>N. parva</i> ; <i>N. glaberrima</i>	Strikis; Prado, 2005; Raga et al., 2015
<i>Solanum variabile</i> Mart.	N	<i>N. inesperata</i>	Raga, 2015
Verbenaceae			
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	N	<i>N. pendula</i> ; <i>N. cornuphalus</i> ; <i>N. bifida</i> ; <i>N. bella</i> .	Strikis, 2011; Raga et al., 2015

5.1.4. Parasitoides

Está registrado para o Estado de São Paulo, 13 espécies de parasitoides (Hym., Braconidae e Figitidae) associados à moscas-das-frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) (Tabela 5): *Aganaspis nordlanderi* Wharton, *A. pelleranoi* (Brèther), *Asobara anastrephae* (Muesebeck), *Dicerataspis flavipes* (Kieffer), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *D. brasiliensis* (Szépligeti), *Lopheucoila anastrephae* (Rhower), *Odontosema albinerve*, *Odontosema anastrephae* (Borgmeier), *Opius bellus* Gahan, *O. tomoplagiae* Lima, *Trybliographa infuscata* Gallardo e *Utetes anastrephae* (Viereck).

Anastrepha amita é a espécie com maior número de parasitoides associados (5 espécies), seguida por *A. fraterculus* e *C. capitata* (4 espécies), *A. obliqua*, *A. serpentina* e *Neosilba* sp. (2 espécies). *Lopheucoila anastrephae* foi associado a *A. pseudoparallela* (Tabela 5).

Tabela 5 - Espécies de parasitoides (Hym., Braconidae e Figitidae) associados às espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae e Lonchaeidae) no Estado de São Paulo.

Família/Espécies	Espécies Hospedeiras	Referências
Braconidae		
<i>Asobara anastrephae</i> (Muesebeck)	<i>A. obliqua</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999
<i>Doryctobracon areolatus</i> (Szépligeti)	<i>A. amita</i> ; <i>A. fraterculus</i> ; <i>A. obliqua</i> ; <i>A. serpentina</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999; Fernandes et al., 2008
<i>Doryctobracon brasiliensis</i> (Szépligeti)	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. amita</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999; Souza Filho et al., 1999
<i>Opius bellus</i> Gahan	<i>A. fraterculus</i>	Marinho et al., 2009
<i>Utetes anastrephae</i> (Viereck)	<i>A. fraterculus</i> ; <i>A. amita</i> ; <i>C. capitata</i>	Souza Filho, 1999; Souza Filho et al., 1999
Figitidae		
<i>Aganaspis nordlanderi</i> Wharton	<i>Neosilba</i> sp.	Guimarães et al., 1999
<i>Aganaspis pelleranoi</i> (Brèther)	<i>A. amita</i>	Guimarães et al., 1999
<i>Dicerataspis flavipes</i> (Kieffer)	<i>A. amita</i>	Guimarães et al., 1999
<i>Lopheucoila anastrephae</i> (Rhower)	<i>A. amita</i> ; <i>A. pseudoparallela</i>	Guimarães et al., 1999
<i>Odontosema albinerve</i> (Borgmeier)	<i>A. serpentina</i>	Fernandes et al., 2008
<i>Trybliographa infuscata</i>	<i>Neosilba</i> sp.	Guimarães et al., 1999

Quatro espécies que ocorrem no estado de São Paulo apresentam ampla distribuição geográfica em outros estados brasileiros: *Doryctobracon areolatus*, *Opius bellus*, *Utetes anastrephae* e *Asobara anastrephae* (CANAL; ZUCCHI, 2000). *Doryctobracon areolatus* é a espécie mais frequentemente recuperada em levantamentos realizados nos municípios paulistas (Figura 7.6) (LEONEL JUNIOR et al., 1996; SUGAYAMA; CANAL, 1996).

Arrigoni (1984), em estudos sobre a dinâmica populacional de moscas-das-frutas nos municípios de Piracicaba, Limeira e Jundiaí, relacionou quatro espécies de Opiinae a seus hospedeiros e *D. areolatus* apresentou maior incidência de parasitismo. Essa foi a espécie mais comum das seis recuperadas de coletas em Piracicaba e Limeira (Leonel Junior et al., 1996). Apesar do baixo índice de parasitismo encontrado por Raga et al. (1996), ao estudar a infestação de moscas-das-frutas em sete variedades de café (*Coffea* sp.), *D. areolatus* foi coletada em maior quantidade. Ao analisar o parasitismo em pomares de goiaba, pêssigo e nêspera, Souza Filho et al., (2009), verificaram que apenas *D. areolatus* e *D. brasiliensis* infestaram pêssigo nos dois anos de coleta em Monte Alegre do Sul (SP).

Doryctobracon areolatus e *U. anastrephae* se destacam como os parasitoides mais importantes para o Estado de São Paulo, por exercerem parasitismos nas larvas de moscas-das-frutas em praticamente todas as plantas hospedeiras conhecidas (LEONEL JUNIOR et al., 1996; SOUZA FILHO; RAGA; ZUCCHI, 2000; MARINHO et al., 2009).

Em outras regiões do país, *D. areolatus* também é um importante parasitoide, como no Estado da Bahia (CARVALHO et al., 1997), Goiás (Veloso et al., 1996), Minas Gerais (CANAL, 1997) e Rio de Janeiro (AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1997). *Utetes anastrephae* e *D. brasiliensis* são importantes no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (NORA et al., 1995; KOVALESKI et al., 1996) e *D. areolatus* e *U. anastrephae* são as principais espécies no Paraná (MENEZES et al., 1997).

As espécies frutíferas da família Myrtaceae apresentam os maiores índices de parasitismo, tanto por Braconidae quanto por Figitidae (LEONEL JUNIOR et al., 1996; AGUIAR-MENEZES; MENEZES, 1997), por serem, normalmente, as espécies mais coletadas em levantamentos de moscas-frutas (SOUZA FILHO, 1999). Os registros de parasitismos por braconídeos em Myrtaceae ocorrem, principalmente, de setembro a março. Parasitismo em Rosaceae foi detectado em praticamente todos os meses do ano, exceto em março e novembro (Tabela 6).

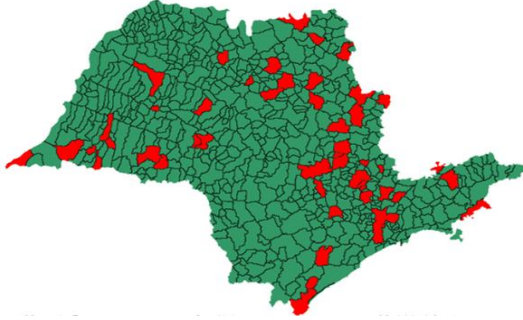
Tabela 6 - Ocorrência anual de braconídeos em plantas hospedeiras com maiores índices de infestação por moscas-das-frutas no Estado de São Paulo.

Família Botânica	Meses											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Anacardiaceae	x	x	x								x	x
Myrtaceae	x	x	x						x	x	x	x
Oxalidaceae	x	x	x	x	x		x			x		x
Rosaceae	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x
Rutaceae				x	x		x					

A distribuição das espécies de parasitoides registradas para São Paulo é mostada na figura 7:

7.1

Distribuição Geográfica de Parasitoides (Hym., Braconidae e Figitidae) em São Paulo



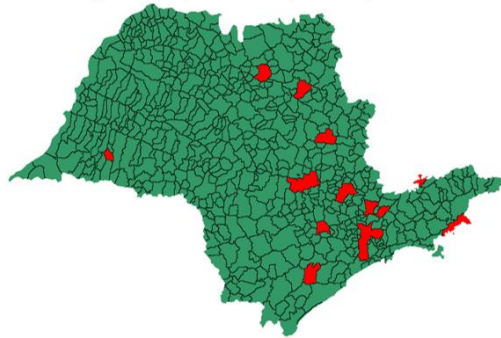
7.2

Aganaspis nordlanderi Wharton



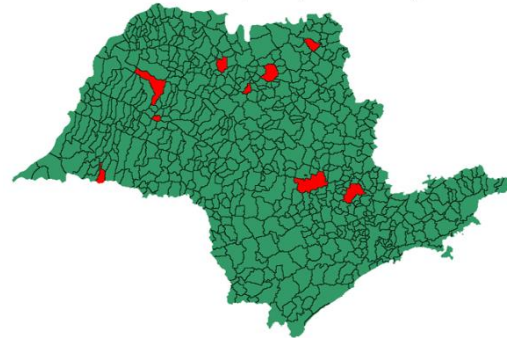
7.3

Aganaspis pelleranoi (Brèther)



7.4

Asabara anastrephae (Muesebeck)



7.5

Dicerataspis flavipes (Kieffer)



7.6

Doryctobracon areolatus (Szépligeti)

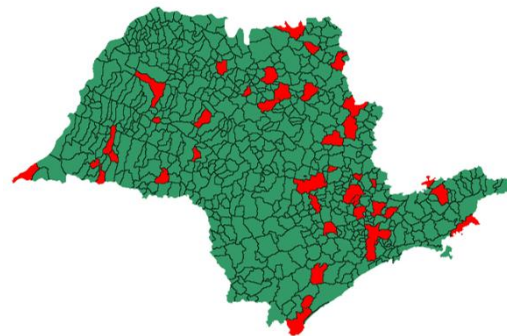


Figura 7- Distribuição geográfica das espécies de parasitoides conhecidas para o Estado de São Paulo. 7.1: Distribuição geral das espécies de parasitoides; 7.2: *Aganaspis nordlanderi*; 7.3: *A. pelleranoi*; 7.4: *Asobara anastrephae*; 7.5: *Dicerataspis flavipes*; 7.6: *Doryctobracon areolatus*; 7.7: *D. brasiliensis*; 7.8: *Opius bellus*; 7.9: *Lopheucoila anastrephae*; 7.10: *Utetes anastrephae*.

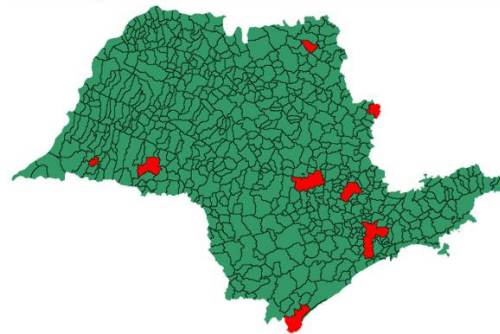
Continua...

Figura 7- Continuação...

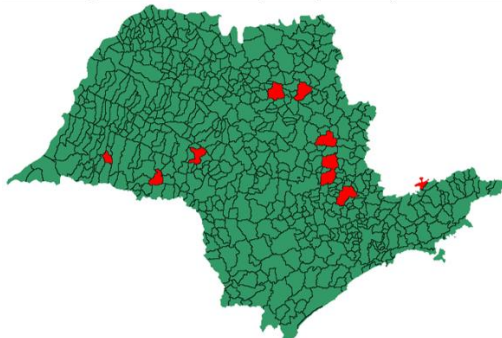
7.7

Doryctobracon brasiliensis (Szépligeti)

7.8

Opinus bellus Gahan

7.9

Lopheucoila anastrephae (Rhower)

7.10

Utetes anastrephae (Viereck)

A escolha do fruto hospedeiro pelos parasitoides independe da espécie de mosca presente, é levado em conta principalmente a espécie do fruto e o estágio de maturação, devendo apresentar epicarpo fino e mesocarpo raso (LEONEL JUNIOR et al., 1996). As espécies de braconídeos demonstram uma relação direta com as características físicas dos frutos (peso e tamanho) apresentando preferência por frutos leves e pequenos e pouca especificidade por seus hospedeiros (HERNÁNDEZ-ORTIZ, 1994; SOUZA FILHO, 1999).

5.2 Desenvolvimento do banco de dados

Após o extensivo levantamento bibliográfico foi desenhado e desenvolvido uma plataforma eletrônica com foco na divulgação das informações reunidas. Essa plataforma trata-se um banco de dados com todas as pesquisas reunidas até o momento, disponível para acesso

de forma gratuita pelo público, com intuito de atender a pesquisadores, fitossanitaristas extensionistas e fruticultores. O banco de dados pode ser acessado através do link: www.mosfrut.com.br.

5.2.1 Rotina de consulta

É área principal da plataforma destinada aos usuários para obtenção dos dados, sendo composta de nove telas:

- **Tela de início:**

O cabeçalho da tela de início é composto de: logomarca do Instituto Biológico; logomarca do site; logomarca da Pós-Graduação do Instituto Biológico; menu com botão para mudança rápida de tela (início, distribuição, galeria, literatura e consulta); e menu de linguagem (versão em português e versão inglês).

O corpo da tela de início contém: apresentação do site; botão para a tela de Colaboradores; botão para a tela de Fale conosco; botão para a tela de Notifique-nos; botão para a tela de Pesquisas do Instituto Biológico; e fotos em destaque que ao serem clicadas remetem à Galeria de Fotos. No final da tela é apresentado um contador, que permite saber a quantidade de visitantes que acessaram a plataforma (Figura 7).

MOSCAS-DAS-FRUTAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

INÍCIO - DISTRIBUIÇÃO - GALERIA - LITERATURA - CONSULTA

Colaboradores
Fale conosco
Notifique-nos

O INSTITUTO BIOLÓGICO E AS PESQUISAS COM AS MOSCAS-DAS-FRUTAS

Bem vindo(a) ao MF SP

Um banco de dados online sobre moscas-das-frutas no Estado de São Paulo - Brasil.

Esta plataforma tem por objetivo fornecer informações atualizadas sobre as principais espécies das famílias Tephritidae, Lonchaeidae e seus parasitoides registradas no Estado.

A plataforma inclui informações sobre todas as espécies registradas, suas plantas hospedeiras, períodos e locais de ocorrência (com mapas da relação mosca/local de ocorrência), uma galeria com ampla variedade de imagens e toda literatura utilizada para a criação desse banco de dados.

Você é o visitante número: 66

Figura 8- Tela inicial do banco de dados.

- **Tela Colaboradores:**

Na tela “Colaboradores” estão disponíveis os contatos dos responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção do banco de dados. Para todos os contatos foi disponibilizado um link de acesso ao currículo Lattes (Figura 8).

MOSCAS-DAS-FRUTAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

INÍCIO - DISTRIBUIÇÃO - GALERIA - LITERATURA - CONSULTA

Colaboradores

Adalton Raga

Formação: Engenheiro Agrônomo
Titulação: Doutor em Tecnologia Nuclear
Linhas de pesquisa: Bioecologia de insetos e ácaros pragas na agricultura; monitoramento de pragas agrícolas; métodos de controle e manejo integrado de pragas; tratamentos e sistemas quarentenários; manejo de moscas-das-frutas
Telefone: (19) 3252-8342
E-mail: adalton@biologico.sp.gov.br
Endereço: Centro Experimental Central do Instituto Biológico
Rodovia Heitor Penteado, km 3
CEP 13092-543
Caixa Postal 70 - CEP 13012-970
Campinas - SP

Plataforma Lattes @CNPq

Miguel Francisco de Souza Filho

Formação: Engenheiro Agrônomo
Titulação: Doutor em Entomologia
Linhas de pesquisa: Taxonomia de pragas agrícolas com ênfase ao gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) (moscas-das-frutas); ecologia, manejo e controle de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae); manejo integrado de pragas de plantas frutíferas
Telefone: (19) 3252-8342
E-mail: miguel@biologico.sp.gov.br
Endereço: Centro Experimental Central do Instituto Biológico
Rodovia Heitor Penteado, km 3
CEP 13092-543
Caixa Postal 70 - CEP 13012-970
Campinas - SP

Plataforma Lattes @CNPq

Ester Marques de Sousa

Formação: Bióloga
Titulação: Mestranda em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio
Telefone: (19) 3252-8342
E-mail: estermarques321@hotmail.com
Endereço: Centro Experimental Central do Instituto Biológico
Rodovia Heitor Penteado, km 3
CEP 13092-543
Caixa Postal 70 - CEP 13012-970
Campinas - SP

Plataforma Lattes @CNPq

Implementação da Página

Telmo Julio de Menezes Montenegro

E-mail: telmojm@gmail.com

Figura 9- Tela colaboradores.

- **Tela Fale Conosco:**

É disponibilizado um formulário para tirar dúvidas dos usuários (Apêndice A). Dispõe de uma caixa de texto para digitação da dúvida e solicita os dados cadastrais (nome, instituição, cidade, estado e e-mail) para receber o retorno posteriormente. Ao clicar enviar as informações são gravadas na Tabela Fale Conosco, e surge a mensagem <Assim que possível entraremos em contato>. As informações são enviadas para a rotina de manutenção (Figura 9).

Figura 10- Tela fale conosco.

- **Tela Notifique-nos:**

São disponibilizadas instruções para que os usuários possam contribuir com o desenvolvimento da plataforma (Apêndice B). O usuário pode enviar artigos para um email que é disponibilizado na tela ou amostras de moscas-das frutas para identificação no laboratório. Todas as informações fornecidas pelo público serão analisadas e inseridas ao banco de dados (Figura 11).

Figura 11- Tela Notifique-nos

- **Tela distribuição:**

Ao abrir a tela “Distribuição” é disponibilizado o Mapa Político do Estado de São Paulo, com as cidades sem registro de ocorrência na cor verde e as cidades infestadas em vermelho. Abaixo do mapa está disponível uma tabela de distribuição com as famílias (Tephritidae e Lonchaeidae), os parasitoides e respectivas quantidade de municípios infestados (Figura 12). Clicando na família ou no parasitoide abrirá uma tela com um mapa geral sobre a opção selecionada e uma tabela com todas as espécies, quantidade de municípios que cada uma ocorre e a lista dos municípios (Figura 13). Ao clicar em uma espécie irá para a página de distribuição referente a mesma (Figura 14). Clicando no município aparecerá as moscas das frutas e os parasitoides que o infestam (figura 15). No topo de cada tela tem opção de retorno para uma nova pesquisa.

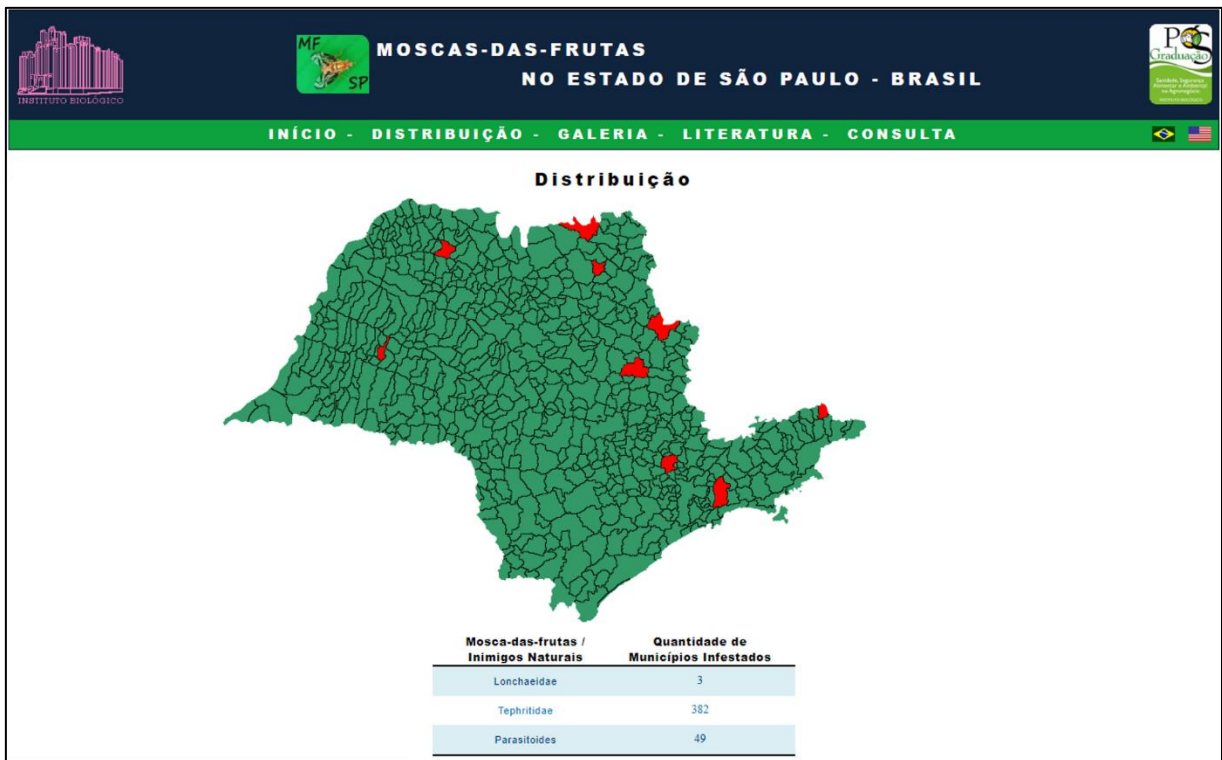


Figura 12- Tela distribuição

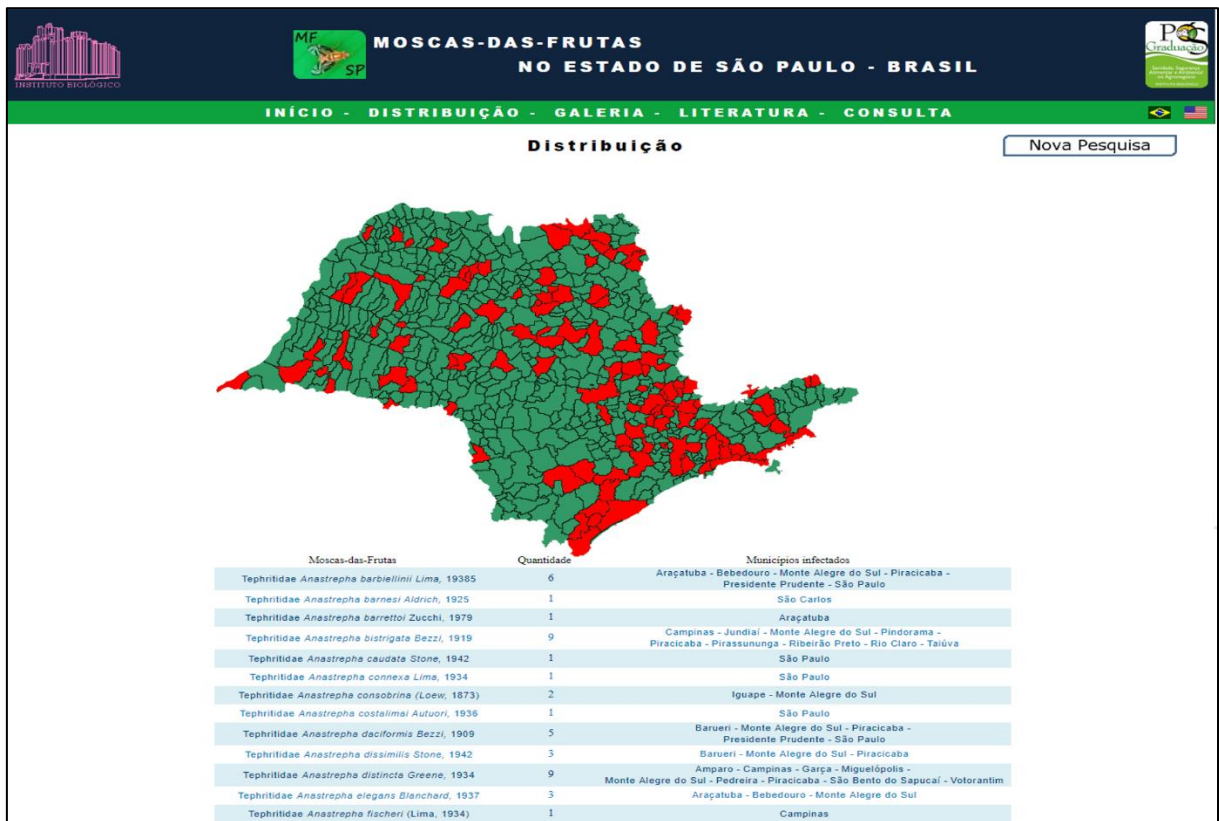


Figura 13- Tela distribuição opção família: Tephritidae.

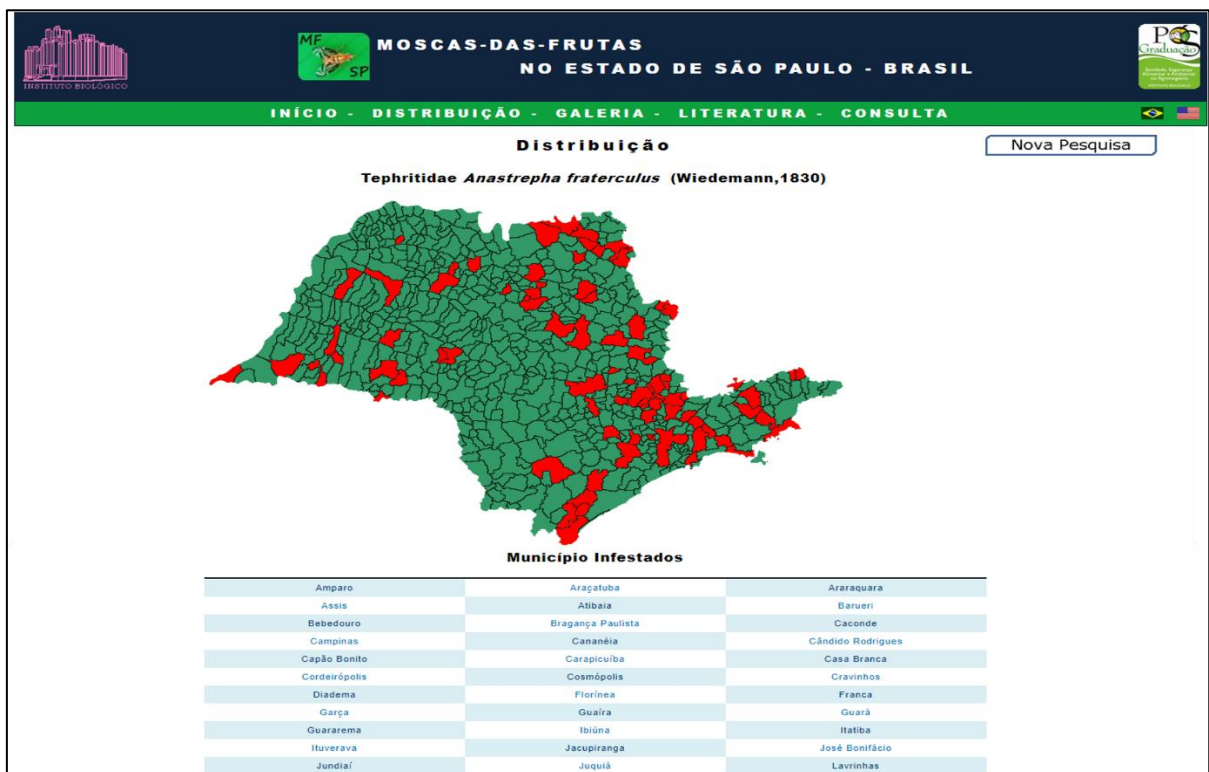





Figura 14- Tela distribuição opção espécie: *Anastrepha fraterculus*.



INSTITUTO BIOLÓGICO



MOSCAS-DAS-FRUTAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL




PÓS GRADUAÇÃO

INÍCIO - DISTRIBUIÇÃO - GALERIA - LITERATURA - CONSULTA

Distribuição

Monte Alegre do Sul



Moscas-das-frutas

<i>Lonchaeidae Neosilba sp.</i>	Tephritidae <i>Anastrepha amita</i> Zucchi, 1979
Tephritidae <i>Anastrepha bahiensis</i> Lima, 1937	Tephritidae <i>Anastrepha barbiellini</i> Lima, 19385
Tephritidae <i>Anastrepha bistrigata</i> Bezzi, 1919	Tephritidae <i>Anastrepha consobrina</i> (Loew, 1873)
Tephritidae <i>Anastrepha daciformis</i> Bezzi, 1909	Tephritidae <i>Anastrepha dissimilis</i> Stone, 1942
Tephritidae <i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934	Tephritidae <i>Anastrepha elegans</i> Blanchard, 1937
Tephritidae <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann, 1830)	Tephritidae <i>Anastrepha grandis</i> (Macquart, 1846)
Tephritidae <i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914	Tephritidae <i>Anastrepha monte</i> Lima, 1934
Tephritidae <i>Anastrepha obliquus</i> (Macquart, 1835)	Tephritidae <i>Anastrepha pickeli</i> Lima, 1934
Tephritidae <i>Anastrepha pseudoparalela</i> (Loew, 1873)	Tephritidae <i>Anastrepha punctata</i> Hendel, 1914
Tephritidae <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann, 1830)	Tephritidae <i>Anastrepha sororcula</i> Zucchi, 1979
Tephritidae <i>Anastrepha turpiniae</i> Stone, 1942	Tephritidae <i>Anastrepha turpiniae</i> Stone, 1942
Tephritidae <i>Anastrepha zenildae</i> Zucchi, 1979	Tephritidae <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1834)

Parasitoides

<i>Doryctobracon areolatus</i>	<i>Doryctobracon brasiliensis</i>
--------------------------------	-----------------------------------

Figura 15- Tela distribuição opção município: Monte Alegre do Sul

- **Tela Galeria de Fotos:**

Apresenta diversas fotografias das moscas-das-frutas com uma descrição da foto e autor. As fotos são apresentadas em tamanho reduzido que ao ser clicada se expande ao tamanho original da imagem (Figura 16).



Figura 16- Tela galeria de fotos.

- **Tela Literatura:**

Disponibiliza a literatura usada para obtenção dos dados. Os artigos estão organizados em ordem cronológica da publicação mais recente à mais antiga, e por Autor e Título. Ao clicar no campo do artigo é direcionado ao PDF (para artigos disponíveis) ou para o link da revista (Figura 17).

Ano	Autor	Título
2015	L. J. U. Lemos, M. F. Souza-Filho, K. Uramoto, G. N. Lopes, R. A. Zucchi	Espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) em pomares de goiaba: diversidade, flutuação populacional e fenologia do hospedeiro.
2010	A. Raga, M. F. Souza-Filho, P. C. Strikis, S. M. N. M. Montes	Lance fly (Diptera: Lonchaeidae) host plants in the Slate of São Paulo, Southeast Brazil.

Figura 17- Tela literatura.

- **Tela Consulta:**

Apresenta diversos filtros laterais para busca de informações: Gênero, Família, Espécie das moscas das frutas; Família Botânica, Espécie Botânica, Parasitoides e Municípios. Ao clicar no item desejado é direcionado para as informações sobre este, por exemplo: Espécie - *Anastrepha fraterculus* (Wied.) – Hospedeiro – Myrtaceae – *Pisidium guajava* L. – Parasitoide – *Doryctobracon areolatus* – Municípios de ocorrência – Campinas - Período de ocorrência – Há ocorrências o ano todo (Figura 18).

Figura 18- Tela consulta.

5.2.2 Rotina de manutenção

É acessada apenas pelos responsáveis pela manutenção do banco de dados. O acesso é autorizado por usuário e senha (Figura 19) e possui acesso direto às tabelas de alimentação.

Figura 19- Tela de início da rotina de manutenção.

A tela principal possui 11 botões (Figura 20). Os botões Hospedeiros, Moscas-das-frutas, Parasitoides, Municípios, Colaboradores, Literatura, Galeria são responsáveis por cadastrar, editar e apagar os dados das tabelas aos quais se referem. Ao clicá-lo aparecerá um botão para retorno à tela principal <Manutenção das Tabelas>, um botão para cadastrar nova informação <Cadastrar Novo Item> e uma lista da relação dos itens cadastrados, organizados em ordem alfabética, antecedidos de uma lixeira e um lápis. A lixeira é para apagar o item cadastrado e o lápis para editar o item cadastrado (Figura 21).

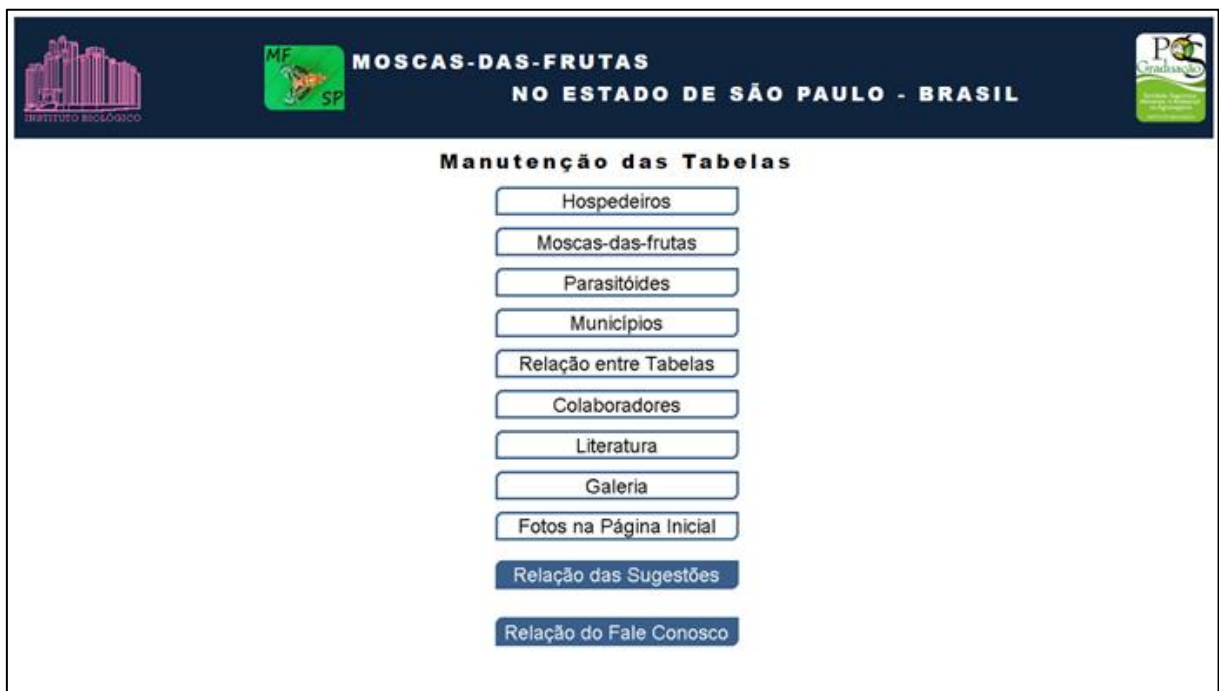


Figura 20- Tabelas de manutenção.



Figura 21- Manutenção da tabela mosca-das-frutas.

O botão Relação entre Tabelas permite relacionar todos os itens cadastrados. Ao clicá-lo aparecerá um botão para retorno à tela principal <Manutenção das Tabelas> e uma lista de todos os itens cadastrados. São as informações relacionadas que ficam disponíveis da Rotina de Consulta (Figura 22).




MOSCAS-DAS-FRUTAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL



Atualizar Relação entre Tabelas

Tephritidae - Anastrepha - Anastrepha fraterculus (Wiedemann, 1830)

===== Hospedeiros =====

<input type="checkbox"/> Anacardiaceae - Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	<input type="checkbox"/> Anacardiaceae - Mangifera indica L.
<input type="checkbox"/> Anacardiaceae - Mangifera indica L.	<input type="checkbox"/> Anacardiaceae - Mangifera indica L.

===== Parasitóides =====

<input type="checkbox"/> D. longicaudata	<input type="checkbox"/> Diachasmimorpha longicaudata	<input checked="" type="checkbox"/> Doryctobracon areolatus
<input type="checkbox"/> Eucolliidae Aganaspis pelleranoi	<input type="checkbox"/> Opius spp.	

===== Municípios =====

<input type="checkbox"/> Adamantina	<input type="checkbox"/> Adolfo	<input type="checkbox"/> Agua	<input type="checkbox"/> Águas da Prata
<input type="checkbox"/> Águas de Lindóia	<input type="checkbox"/> Águas de Santa Bárbara	<input type="checkbox"/> Águas de São Pedro	<input type="checkbox"/> Agudos

===== Ocorrência =====

<input checked="" type="checkbox"/> Janeiro	<input checked="" type="checkbox"/> Fevereiro	<input checked="" type="checkbox"/> Março	<input checked="" type="checkbox"/> Abril	<input checked="" type="checkbox"/> Maio	<input checked="" type="checkbox"/> Junho
<input checked="" type="checkbox"/> Julho	<input checked="" type="checkbox"/> Agosto	<input checked="" type="checkbox"/> Setembro	<input checked="" type="checkbox"/> Outubro	<input checked="" type="checkbox"/> Novembro	<input checked="" type="checkbox"/> Dezembro

===== Fotos =====

Autor	Fonte	Foto
-------	-------	------

===== Literatura =====

Ano Autor	Título
<input type="checkbox"/> 2003 K. Uramoto, J.M.M. Walder, R.A. Zucchi	Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero Anastrepha Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae) no campus "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo.

Figura 22- Relação entre tabelas.

O botão Relação do Fale Conosco é responsável por administrar as sugestões e informações do fale conosco recebidas na da Rotina de Consulta. Ao clicá-lo aparecerá um botão para retorno à tela principal <Manutenção das Tabelas>, as datas inicial e final do

período da relação de data de envio das informações recebidas (período pode ser alterado pelo usuário) e a lista de data de envio, data de visto, nome e e-mail da sugestão ou fale conosco precedidas de uma lupa para consulta da sugestão ou de um visto para leitura e visto do conteúdo. Ao clicar no visto aparecerá as informações e um botão para vista-la identificando assim que a sugestão já foi lida (Figura 23).

Manutenção das Tabelas

MOSCAS-DAS-FRUTAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

Relação do Fale Conosco

Período: 17/04/2017 à 17/04/2018

Data Envio	Data Visto	Nome	E-mail
<input type="text" value="26/06/2017"/>	<input type="text" value="05/07/2017"/>	<input type="text" value="jgtvhofb.bn"/>	<input type="text" value="kjdfjgdzjfgb"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="05/07/2017"/>	<input type="text" value="uyhuygb"/>	<input type="text" value="uiygygyvu"/>
<input type="text" value="29/08/2017"/>	<input type="text" value="29/08/2017"/>	<input type="text" value="Exemplo"/>	<input type="text" value="Exemplo@Exemplo"/>

Figura 23- Manutenção fale conosco.

O botão Fotos da Página inicial é responsável por editar o nome das fotos na Tabela fotopagini (foto1, foto2, foto3, foto4 e foto5). Ao clicá-lo aparecerá: Alterar Fotos da Página Inicial? As 5 fotos atuais da página inicial, cinco campos para alterar o nome das fotos a serem utilizadas, um botão para gravar e uma botão para voltar à Manutenção de Tabelas (Figura 24).

Alterar Fotos da Página Inicial?

Foto 1:

Foto 2:

Foto 3:

Foto 4:

Foto 5:

Figura 24- Manutenção das fotos da página inicial.

6 CONCLUSÕES

- As moscas dos gêneros *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* estão distribuídas no território paulista e ocorrem o ano todo.
- Estão registradas 37 espécies de *Anastrepha* para o Estado de São Paulo, 14 espécies não têm hospedeiros conhecidos.
- Existem registros de espécies de *Anastrepha* e *C. capitata* em 382 municípios paulistas.
- Estão registradas 18 espécies de Lonchaeidae distribuídas em 249 municípios paulistas.
- São conhecidas 13 espécies de parasitoides associadas às moscas-das-frutas no Estado de São Paulo.
- As mosca-das-frutas polífagas estão associadas às principais fruteiras de importância econômica cultivadas no estado de São Paulo, infestando principalmente espécies das famílias botânicas Myrtaceae, Anacardiaceae, Rosaceae, Oxalidaceae e Rutaceae.
- O mapeamento das espécies de moscas-das-frutas permite associá-las ao período e município de ocorrência. Auxiliando as atividades de vigilância fitossanitária.
- A banco de dados possui uma interface amigável e de fácil acesso.

7 REFERÊNCIAS

(IAEA) INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Tephritid Workers Database**. Disponível em: <https://nucleus.iaea.org/sites/naipc/twd/Pages/default.aspx> Acesso em: 22 de agosto de 2017.

(NCBI) NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. GenBank Overview. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>. Acesso em: 20 de agosto de 2017.

AGUIAR-MENEZES, E. L. et al. Susceptibilidade de seis cultivares de café arábica às moscas-das-frutas (Diptera: Tephritoidea) em sistema orgânico com e sem arborização em Valença, RJ. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 268-273, 2007.

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

AGUIAR-MENEZES, E. L.; MENEZES, E. B. Rio de Janeiro. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**: Conhecimentos Básico e Aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p. 93-98. 2000.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; NASCIMENTO, R. J.; MENEZES, E. B. Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the Southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 113-116, 2004.

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, [S. l.], v. 39, p. 155-178, 1994.

ALUJA, M. et al. Behavior of *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* and *A. serpentina* (Diptera: Tephritidae) on a wild mango tree (*Mangifera indica*) harbouring three McPhail traps. **Insect Science and its Application**, [S. l.], v. 10, p. 309-318, 1989.

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

ALUJA, M.; ORDANO, M.; GUILLEN, L.; RUI, J. Understanding long- term fruit fly (Diptera: Tephritidae) population dynamics: implication for area wide management. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 105, n. 3, p. 823- 836, 2012.

ALVARENGA, C. D. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares da área urbana no norte de minas gerais. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 25-31, 2010.

ARAÚJO, E. L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no Município de Russas (CE). *Caatinga*, v. 21, n. 1, p. 138-146, 2008.

ARAUJO, E. L.; ZUCCHI, R.A. Hospedeiros e níveis de infestação de *Neosilba pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na região de Mossoró-Açu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 91-94, 2000.

ARAUJO, E. L.; ZUCCHI R.A. Hospedeiros e Níveis de Infestação de *Neosilba Pendula* (Bezzi) (Diptera: Lonchaeidae) na Região de Mossoró/Assu, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 91-94, 2002.

ARRIGONI, E. B. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera- Tephritidae) em três regiões do Estado de São Paulo**. 1984. 165f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1984.

AUTUORI, M. Uma nova Espécies de *Anastrepha* Schiner 1868 (Diptera: Thephritidae). **Revista de Entomologia**, v. 6, n. 2, p. 194-196, 1936.

BAJWA, W. I.; COOP, L; KOGAN, M. Integrated Pest Management (IPM) and Internet-Based Information Delivery Systems. **Neotropical Entomology** v.32, n.3, p.373-383, 2003.

BARRETO, M. C. et al. Impactos socioeconômicos da dispersão da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) à fruticultura nacional. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. de P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá-AP: EMBRAPA. p. 185-195. 2011.

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

BEZZI, M. Le species dei generi *Ceratitidis*, *Anastrepha* e *Dacus*. **Bol. Lab. Zool. Gen. e Agr. Fac. Agr. Portici**, v. 3, p. 273-313, 1909.

BEZZI, M. Una nova specie brasiliana del genere *Anastrepha* (Dipt.). **Bol. Lab. Zool. Gen. e Agr. Fac. Agr. Portici**, v. 13, p. 3-14, 1919.

BITTENCOURT, M. A. L., et al. Novos registros e espécies de *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) na Bahia. **Neotropical Entomology**, v. 35, p. 282-283, 2006.

BRAGA SOBRINHO, R.; MALAVASI, A. OMETO, A. C. F. **Manual operacional para levantamento, detecção, monitoramento e controle de moscas-das-frutas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 30 p. (Circular Técnica, 9).

BRASIL. Instrução Normativa Nº 59, de 18 de dezembro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 de. 2013, p. 91-92.

CALZA, R. et al. Levantamento de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em vários municípios de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 55, n.1/4, p.55-60, 1988.

CANAL, D., N. A. **Levantamento, Flutuação populacional e Análise faunística das espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro municípios do norte do Estado de Minas Gerais Piracicaba**, 1997. 113p. Tese (Doutorado)- Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CANAL, N. A.; ZUCCHI, R. A. Parasitoides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**: Conhecimentos Básico e Aplicado. Ribeirão Preto: Holos. p. 93-98. 2000.

CARVALHO, R. P. L. **Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas-BA: EMBRAPA, 2005. 17 p. (Circular Técnica, 75).

CARVALHO, R. S. et al., *Diachamimorpha longicaudata* (Hym., Braconidae) Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae). **XI Congresso Brasileiro de Entomologia**. Salvador. BA, v. 1, p. 96, 1997.

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

CEPAGRI. **Classificação Climática de Köppen do Estado de São Paulo**. São Paulo. Disponível em: <https://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>. Disponível em: 27 de agosto de 2017.

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

COSTA LIMA, A. Novas moscas de frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). **O Campo**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 97, p. 61-64, 1938.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Miguel. SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n.1, p. 1-11, 2009.

CUSTÓDIO, A. C. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associadas as suas plantas hospedeiras no estado de São Paulo. **Biológico**, v. 78, n. 2, p. 36, 2016.

DANTAS, J. L. L.; DANTAS, A. C. V. L.; COELHO, Y. S. Fruticultura brasileira: realidade e perspectivas. In: SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. **Fruticultura tropical**: espécies regionais e exóticas. Brasília: Embrapa, 2009. p. 17-32.

EDIT- European Distributed Institute of Taxonomy. 2013. **Lonchaeidae online**. Número de espécies. Disponível em: <http://lonchaeidae.myspecies.info/>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

ESTADO DE SÃO PAULO. **Geografia do Estado de São Paulo**. Biblioteca Virtual. São Paulo, 2016. Disponível em: www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/saopaulo-geografia. Acesso em: 08 de setembro de 2017.

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

FERNANDES et al. Dinâmica Populacional de Moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) em pomar cítrico em Jaboticabal, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina, 1984. **Resumos**. Londrina: SEB, 1984. p. 96.

FERNANDES, D. R. R. Himenópteros parasitóides de moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) associadas à 109 frutos de abiu *Pouteria caimito* (Sapotaceae) em Jaboticabal, SP. **O Biológico**, São Paulo, v.70, n.2, p.107-216, 2008.

FERNANDES, O. A. **Estudos bioecológicos e avaliação de danos causados por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em *Citrus sinensis* Osbeck var. Pera**. Ribeirão Preto, 1987. P.79. Dissertação de (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo.

FISCHER, C. R. Nota sobre *Anastrepha punctata* Hend. (Dipt. Trypetidae) e uma espécie nova de *Cyrtotum* (Diptera: Drosophilidae). **Revista de Entomologia**, 1933.

FONSECA, J. P. da. Relação das principais pragas observadas nos anos de 1931, 1932 e 1933, nas principais plantas de maior cultivo no Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**. v. 5, p. 263-289, 1934

FOOTE, R. H. Fruit fly genera south of the United State. **USDA Tech Bull**. v. 1600, p. 79, 1980.

FRANÇA, P. R. P. **Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de mangueira e viabilidade de implantação de área de baixa prevalência em Petrolina, PE. 2016**. 50f. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, 2016.

GILMAN, E. F.; GREEN. J. L. Efficient, collaborative, inquiry-driven electronic information systems. **Hort Technology**, v. 8, p. 297-300, 1998.

HEMPEL, A. O bicho dos frutos e seus parasitas. **Boletim de Agricultura**, v. 7, n. 5, p. 206-2014, 1906.

HENPEL, A. Notas sobre moscas das fructas. **Boletim de Agricultura**, v.2, n.3, p. 162-167, 1901.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. PÉREZ-ALONSO, R. WHARTON, R. A. Native parasitoids associated with the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **Entomophaga**, v. 39, n.2, p. 171-179, 1994.

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

HERNÁNDEZ-ORTIZ, V.; GUILLÉN-AGUILAR, J.; LÓPES, L. Taxonomía e identificación de moscas de la fruta de importância económica em América. In.: MONTOYA, P.; TOLEDO, J.; HERNÁNDEZ, E. (Ed.). **Moscas de la fruta**: fundamentos y procedimientos para su manejo. S y G editores, México, D.F. p. 49-80. 2010.

IHERING, H. laranjas bichadas. **Revista Agrícola**, [S. l.], v. 6, n. 70, p. 179-181, 1901.

KAVALESKI, A. et al., Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) na região produtora de maçãs do Rio Grande do Sul. V Simpósio de Controle Biológico, **Anais**. Conselho Brasileiro de fitossanidade, EMBRAPA SOJA, Foz do Iguaçu, PR. p. 29, 1996.

KING, R.P. et al. The economics of weed control and the value of weed management information. In: HATFIELD, J.L.; BUHLER, D.D.; STEWART, B.A. (Ed.). **Integrated weed and soil management**. Michigan: Ann Arbor Press, p. 385, 1998.

LAWRENCE, P. O. Host vibration- a cue to the location by the parasite *Biosteres longicaudatus*. **Oecologia**, Berlin, v. 48, p. 249-251, 1981.

LEONEL JUNIOR, F. L.; ZUCCHI, R. A.; CANAL, N. A. D. Parasitismo de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) 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.

LIQUIDO, N. J; SHINODA, L. A.; CUNNINGHAM, R. T. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): na annotated world review. Lanham, **Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America**, [S. 1], n. 77, p. 1-52, 1991.

LORSCHTEITER, R. et al. Caracterização de danos causados por *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Díptera: Tephritidae) e desenvolvimento larval em frutos de duas cultivares de quivizeiro (*Actinidia* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 1, p. 67-76, 2012.

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**, São Carlos, v. 40, n. 1, p. 9-16, 1980.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimentos Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p. 93-98. 2000.

MARINHO, C. F. Parasitóides (Hymenoptera: Braconidae) de Moscas-das-Frutas (Diptera: Tephritidae) no Estado de São Paulo: Plantas Associadas e Parasitismo. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 3, p. 321-326, 2009.

MCALPINE, J. F. A new species of *Dasiops* (Diptera:Lonchaeidae) injurious to apricots. **The Canadian Entomology**, v. 93, p. 539-544, 1961.

MCALPINE, J.F. Lonchaeidae. In: McAlpine, J. F. (ed.), **Manual of Nearctic Diptera**. Ottawa: Biosystematics Research Institute. Research Branch, Agriculture Canada, v. 28, p. 791-796, 1987.

MENEZES, E. B. OGAWA, E. S. Controle integrado de Moscas-das-Frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em goiaba var. comercial. XI Congresso Brasileiro de Entomologia, **Resumos**. Campinas, SP, SEB, p. 488, 1997.

MENEZES, R. V. S et al., Piauí. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimentos Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p. 103-108. 2000.

- MESSING, R. H.; JANG, E. B. Response of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) to host-fruit stimuli. **Environmental Entomology**, College Park, v. 21, p. 1189-1195, 1992.
- MONTES, S. M. N. M. et al. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiros (*Prunus pérsica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 33, n. 2, p. 402-411, 2011.
- MONTES, S. M. N. M. et al. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Presidente Prudente, SP.** (Documento técnico 016), p. 1 -18, 2013.
- MONTES, S.M.N.M., RAGA, A., SOUZA-FILHO, M.F. Occurrence of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a mixed mango orchard in the city of Presidente Prudente, **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 38, n. 2, p. 231-237, 2012.
- NASCIMENTO, A. S. et al. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Recôncavo Baiano. II. Flutuação populacional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 7, p. 969-980, 1982.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A. Monitoramento Populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimentos Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p. 103-108. 2000.
- NAVA, D. E.; BOTTON, M. **Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 315).
- NORA, I. et al. Levantamento de espécies de moscas-das-frutas na região do Alto do Vale do Rio do Peixe – CS. In: 15º Congresso Brasileiro de Entomologia. Resumos. Caxambu, MG, **SEB/ESALQ**, p. 93, 1995.
- NORLANDER, G. Vad vet vi om parasitika Cinypoidea. **Ent. Tidsk**, v. 105, p. 36-40, 1983.
- NORRBOM, A. L., et al. 2013 Onwards. ***Anastrepha* and *Toxotrypana*: descriptions, illustrations, and interactive keys**. Version: 28th September 2013. Disponível em: <http://delta-intkey.com>. Acesso em: 13 de março de 2018.
- NORRBOM, A. L.; HERNADEZ-ORTIZ, V. Manual del curso internacional de taxonomia de moscas de la fruta. Metapa de Domínguez, Chiapas, México. **Centro Internacional de Capacitacion em Moscas de la Fruta**, p. 67, 1995.
- NÚÑEZ-BUENO, L. Contribucion al reconocimiento de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) em Colombia. **Revista ICA**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. 173-179, 1981.
- NÚÑEZ-BUENO, L. La mosca del mediterrâneo. **Separata de Revista ICA**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1-8, 1987.
- OVRUSKI, S. M. Pupal and larval-pupal parasitoids (Hymenoptera) obtained from *Anastrepha* ssp. and *Ceratitis capitata* (Dipt. Tephritidae) pupae collected in four localities of Tucuman province, Argentina. **Entomophaga**. v. 40, p. 367-370, 1995.

- PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de vôo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiros “Mundo Novo”. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 7, p. 985-992, 1982.
- PUZZI, D.; ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das “moscas-das-frutas” (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 7-20, 1965.
- QUINLAN, J. Revisionary classification of the Cynipoidea (Hymenoptera) of the Ethiopian zoogeographical Region. Aspiceratinae (Figitidae) and Oberthurellinae (Leopteridae). **Bulletin of the Natural History Museum (Entomology)**, v. 39, n. 2, p.84-133, 1979.
- RAGA, A. et al. Dinâmica populacional de adultos de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de citros de Presidente Prudente, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 63, n. 2, p. 23-28, 1996.
- RAGA, A. et al. Observações sobre a incidência de moscas-das-frutas em frutos de laranja (*Citrus sinensis*). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 64, p. 125-129, 1997.
- RAGA, A. et al. Occurrence of fruit flies in coffee varieties in the State of São Paulo, Brazil. **Boletim Sanidad Vegetal y Plagas**, Madrid, v. 28, p. 519-524, 2002.
- RAGA, A. et al. Population Dynamics and Infestation Rate of Fruit Flies in Stone Fruits in São Paulo State, Brazil. **Annual Research & Review in Biology**, v. 14, n. 6, p. 1-11, 2017.
- RAGA, A. et al. Lance fly (Diptera: Lonchaeidae) host plants in the State of São Paulo, Southeast Brazil. **Entomotropica**, Maracay, v. 30, p. 57-68, 2015.
- RAGA, A. et al., Host Ranges and Infestation Indices of Fruit Flies (Tephritidae) and Lance Flies (Lonchaeidae) in São Paulo State, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 4, p. 787-794, 2011.
- RAGA, A. Incidência, monitoramento e controle de moscas-das-frutas na citricultura paulista. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 26, n. 2, p. 307-322, 2005.
- RENGIFO, J. A. et al. Host Status of Purple Passionfruit for the Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, v. 94, n. 1, p. 91-96, 2011.
- ROLIM, G. S. et al. classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007.
- RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, SP, v. 34, n. 5, p. 733-741, 2005.
- SALLES, L. A. B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas, RS: **EMBRAPA**. p. 58, 1995.
- SALLES, L. A. B. Biologia e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus*. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p.81-86. 2000.

SALLES, L. A. Ocorrência precoce da mosca-das-frutas em ameixas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 349-350, 1999.

SANTOS, J. P. dos. et al. Danos da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em função do estágio de frutificação e do manejo do ensacamento em diferentes genótipos de macieira. **Anais. XII Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Bento Gonçalves, RS. 2012.

SANTOS, J. P. dos. et al. Incidência de podridão-branca em frutos de macieira com e sem ferimentos. **Revista Brasrasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 118-121, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/>. Acesso em: 30/03/2018.

SELIVON, D. Relações com plantas hospedeiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimentos Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p. 13-24. 2000.

SILVA, N. M.; RONCHI-TELES, B. Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimentos Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos. p. 13-24. 2000.

SILVA, R. A. et al. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. de P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá-AP: EMBRAPA. p. 33-50. 2011.

SOUZA FILHO, M. F. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides (Hymenoptera) em plantas hospedeiras no Estado de São Paulo**. 1999. 173 f. Dissertação apresentada a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP, Piracicaba, São Paulo, 1999.

SOUZA FILHO, M. F. et al. Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach. **Brazilian Journal of Biology**, [S. l.], v. 69, p. 31-40, 2009.

SOUZA FILHO, M. F. et al. Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach. **Brazilian Journal of Biology**, [S. l.], v. 69, p. 31-40, 2009.

SOUZA FILHO, M. F. et al. Redescoberta de *Anastrepha amita* Zucchi, 1979 (Dip., Tephritidae) e primeiro registro de seu hospedeiro. In: 7ª Reunião Anual do Instituto Biológico, **Resumos** São Paulo, SP, p. 34, 1994.

SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas no Estado de São Paulo: ocorrência e danos. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n. 1, p. 45-69, 2003.

SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A. ZUCCHI, R. A. São Paulo. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil**: Conhecimentos Básico e Aplicado. Ribeirão Preto: Holos. p. 13-24. 2000.

SOUZA, H. M. L. et al., Occurrence of *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) *Ceratitis capitata* (Wied.,) (Diptera: Tephritidae) and *Silba* spp. (Diptera: Loncheideo) eggs in oviposition bores on three host fruit. **Revista Brasileira de Entomologia**. São Paulo, SP. v. 27, n. ¾, p. 191-195, 1983.

SOUZA, H. M. L. de; MATIOLI, S. R. *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) como espécie colonizadora. In.: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1, Campinas, 1987. Anais. Campinas: Fundação Gargill, 1988. p. 64-74.

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

STRIKIS, P. C.; PRADO, A. P. A new species of the genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 828, p. 1-4, 2005.

STRIKIS, P. C. Description of 11 new species of genus *Neosilba* (Diptera: Lonchaeidae) from Brazil, its hosts and geographical distribution. **Trends in Entomology**, v.7, p. 67-79, 2011.

STRIKIS, P. C. et al. Conhecimento sobre Lonchaeidae na Amazônia Brasileira. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. DE P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira**: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais. Macapá-AP: EMBRAPA. p. 205-215. 2011.

STRIKIS, P. C.; LERENA, M. L. M. A new species of *Neosilba* (Diptera, Lonchaeidae) from Brazil. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, v. 99, n. 3, p. 273-275, 2009.

STRIKIS, P. C.; PRADO, A. P. Lonchaeidae associados a frutos de nêspera, *Eriobotrya japonica* (Thunb.). Lindley (Rosacea), com descrição de uma nova espécie de *Neosilba* (Diptera: Tephritoidea). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 49-54, 2009.

STRIKIS, P. C.; PRADO, A. P. *Neosilba* (Tephritoidea: Lonchaeidae) species reared from *Coffe* in Brazil, with description of a new species. Proceedings of the 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Fruit Flies of Economic Importance: From Basic to Applied Knowledge. Press Color Gráficos Especializados, Salvador, p. 187-193. 2006.

STRIKIS, P.C. & PRADO, A.P. *Neosilba* (Tephritoidea Lonchaeidae) species reared from coffee in Brazil, with description of a new species. Pp. 187-193 In: SUGAYAMA, R.L. et al. Proceedings of the 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Fruit Flies of Economic Importance: From Basic to Applied Knowledge. Press Color Gráficos Especializados, Salvador, Brasil. p. 307. 2008.

STRIKS, P. C. **Relação tritífica envolvendo loncheídeos, tefritídeos (Diptera: Tephritoidea) seus hospedeiros e seus parasitoides eucilíneos (Hymenoptera: Figitidae) e**

braconídeos (Hymenoptera: Braconidae) em Monte Alegre do Sul/SP e Campinas/SP. 2005. 123 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2005.

SUGAYAMA, R. L.; CANAL, N. A. Opiinae parasitoids (Braconidae) associated with fruit flies (Tephritidae) in Bauru, SP. In: X Simpósio de Controle Biológico. **Anais.** Cabrafi/EMBRAPA Soja, Foz do Iguaçu, PR, p. 383, 1996.

TAVARES, J. S. *Anastrepha serpentina* Wiedm. Nova praga dos frutos no Brasil. **Brotéria: Série Zoológica**, v. 13, n.1, p. 53-54, 1915.

TEIXEIRA, M. M. Da comunicação humana a comunicação em rede: uma pluralidade de convergências. **Revista Temática**, v. 8, n. 2, p. 29, 2012.

UCHÔA, M. A.; NICÁCIO, J. New Records of Neotropical Fruit Flies (Tephritidae), Lance Flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and Their Host Plants in the South Pantanal and Adjacent Areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 103, n. 5, p. 723–733, 2010.

UCHÔA-FERNANDES, M. A. et al. Species diversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) from hosts in the Cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 515-524, 2002.

UCHÔA-FERNANDES, M. A.; ZUCCHI, R. A. Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimentos Básico e Aplicado.** Ribeirão Preto: Holos. p. 93-98. 2000.

URAMOTO, K. **Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.** 2002. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências), -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2002.

VELOSO, V. R. S et al. Espécies de parasitoides (Hym., Braconidae) de moscas de las frutas (Dip., Tephritidae) en el Estado de Goiás, Brasil, p.69. In: **2nd Meeting of the Working Group on Fruit Flies of the Western Hemisphere, Proceedings.** Viña del Mar, Chile, 1996.

WHARTON, R.A.; GILSTRAP, F. E. Key to and status of Opiine Braconid (Hymenoptera) parasitoids used in biological control of *Ceratitis capitata* and *Dacus* (Dip.: Tephritidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.76, n.4, p.721-742, 1983.

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

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

ZART, M.; BOTTON, M.; FERNANDES, O. A. Injúrias causadas por mosca-das-frutas sul-americana em cultivares de videira. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p.64-71, 2011.

ZUCCHI, R. A. 2008. **Fruit flies in Brazil - Anastrepha species their host plants and parasitoids.** Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/, updated on July 8, 2008 >. Acesso em: 14 de março de 2018.

ZUCCHI, R. A. 2012. **Fruit flies in Brazil** - Hosts and parasitoids of the Mediterranean fruit fly. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/ceratitidis/updatedonJune22,2016>. Acesso em: 8 de setembro de 2016.

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

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

ZUCCHI, R. A. **Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip. Tephritidae) assinaladas no Brasil.** 1978. 105f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1978.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil:** Conhecimentos Básico e Aplicado. Ribeirão Preto: Holos. p. 13-24. 2000.

ZUCCHI, R.A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: **Pragas Introduzidas no Brasil.** Piracicaba: Editora FEALQ. p.153-172. 2015.

ZUCOLOTO, F. S. Alimentação e nutrição de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil:** Conhecimentos Básico e Aplicado. Ribeirão Preto: Holos. p. 13-24. 2000.

APÊNDICE A- Formulário Fale Conosco

Colabore para o desenvolvimento desta plataforma.

Apreciamos sua avaliação quanto a utilidade desta plataforma.

- a) Para avaliar é simples, basta preencher o formulário e clicar enviar.
- b) Para receber informações em primeira mão das atualizações e melhoria da nossa plataforma informe seu nome e e-mail (Preencha todo o perfil do usuário).
- c) Se preferir manter o anonimato pule a primeira etapa.

Você é importante para o desenvolvimento dessa plataforma. Obrigado pela colaboração.
Caro usuário,

1- Perfil do usuário

Nome:

Instituição:

Cidade:

Estado:

E-mail:

2- Área de atuação

Pesquisador Produtor Pós-graduação Graduação Outro

3- Encontrou as informações que estava procurando?

Sim As vezes Não

4- As informações são facilmente encontradas?

Sim As vezes Não

5- Como voce avalia o tempo de bucar das informacoes.

Ótimo Bom Regular Ruim

6- Os conteúdos são satisfatórios?

Sim Não

7- Quanto os recursos visuais (imagens, fotos, mapas...) como você avalia.

Ótimo Bom Regular Ruim

8- Você considera esta plataforma de fácil utilização?

Sim As vezes Não

8- Comentários e idéias.

APÊNDICE B- Formulário Notificações

Caso trabalhe com pesquisas relacionadas as moscas-das-frutas ou é um fruticultor que notou a presença desses insetos nos pomares e as informações sobre a sua região não estejam disponíveis nessa plataforma, **NOTIFIQUE-NOS!**

Para nos enviar o artigo referente à informação, basta anexa-lo no e-mail abaixo:

Ex.: mfsp@mosfrut.com.br

Para nos enviar exemplares de moscas-das-frutas para identificação, siga as instruções de envio e encaminhe para o endereço que segue:

- **Instruções para envio de espécimes coletados com armadilhas:**

1- Armazene os indivíduos em um recipiente com álcool 70%

2- Etiquete com as seguintes informações:

Cultura:

Data de coleta:

Local de coleta:

Nome do coletor:

Telefone para contato:

3- Encaminhe para o Laboratório de Entomologia Econômica do Centro Avançado de Pesquisa em Proteção de Plantas e Saúde Animal.

LEE- Endereço: Alameda dos Videiros, 1097. Bairro Gramado, Campinas, SP. CEP 13101680