

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHARELADO)**

**VICTOR DE FREITAS MICHELS**

**AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS ALIMENTARES PARA O MONITORAMENTO DE  
LONCHAEIDAE (DIPTERA) EM PLANTIO COMERCIAL DE MARACUJÁ-  
AZEDONO SUL DE SANTA CATARINA**

**CRICIÚMA, SC**

**2018**

**VICTOR DE FREITAS MICHELS**

**AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS ALIMENTARES PARA O MONITORAMENTO DE  
LONCHAEIDAE (DIPTERA) EM PLANTIO COMERCIAL DE MARACUJÁ-AZEDO  
NO SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso desenvolvido para o curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, como requisito parcial para a obtenção de grau de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Birgit Harter-Marques

**CRICIÚMA, SC**

**2018**

**VICTOR DE FREITAS MICHELS**

**AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS ALIMENTARES PARA O MONITORAMENTO DE  
LONCHAEIDAE (DIPTERA) EM PLANTIO COMERCIAL DE MARACUJÁ-AZEDO  
NO SUL DE SANTA CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso desenvolvido para o curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, como requisito parcial para a obtenção de grau de bacharel em Ciências Biológicas.

Criciúma, 20 de novembro de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>. Birgit Harter-Marques - Doutora - (UNESC) - Orientador

Érica Frazão Pereira de Lorenzi - Doutora - (EPAGRI)

Henrique Belmonte Petry - Doutor - (EPAGRI)

**Dedico este trabalho a minha mãe Marilane de Freitas, ao meu pai Romulo Michels, e aos meus irmãos, Matheus, Romulo e Tayson.**

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer ao universo por ter proporcionado a imensa diversidade de vida que habita este planeta. Agradeço ao criador pela minha existência e pela existência de todos os seres vivos e não vivos que aqui estão reunidos.

Agradeço minha família, ao meu pai Romulo Michels e a minha mãe Marilane de Freitas, por minha criação e por todo apoio dado a mim para que eu conseguisse concluir mais esta etapa. Agradeço aos meus irmãos Matheus, Romulo e Tayson, por existirem em minha vida, me fazendo crescer, amadurecer, brigar, amar, chorar e rir. Agradeço imensamente minha avó Francisca das Chagas por todo amor, carinho e ensinamentos dados a mim em sua vida aqui na terra. A minha avó Odete Michels por todo amor, carinho e ajuda.

A professora Birgit Harter-Marques por ter me orientado e me proporcionado a descoberta deste vasto campo dentro da biologia. A Érica Lorenzi por também ter me apresentado a entomologia agrícola, pelos conselhos e por toda ajuda. Ao seu Toni, por todas as conversas, por toda dedicação e principalmente pela ajuda nos campos para realização deste trabalho. Agradeço também a parceria com a EPAGRI que financiou a presente pesquisa, e ao produtor que cedeu a área para execução da mesma.

Aos meus queridos amigos Júlio Becker e Betina Emerick, pela assistência dada para a realização deste trabalho, sem vocês eu não teria conseguido chegar até aqui. A Ana Paula Pignatel que apesar de não ter tido muito contato me ajudou imensamente nas triagens do material para este trabalho.

Também gostaria de agradecer imensamente aos meus queridos amigos e colegas, Bruna Ghisland, Daniéla Gonçalves, Natália Oliveira, Bento Tadeu, Brenda Florentino, Samanta Birolo e Gabriel Gonzaga por toda a parceria, todas as risadas, trocas de conhecimento, trabalhos em grupo, trilhas, bares e principalmente por terem me aturado durante todo esse tempo de graduação... Gostaria de dizer que vocês são demais e com certeza lembrarei a vida inteira o que passamos nesse período! Por fim, faço um agradecimento especial as minhas amigas Maria Laura, Laura Moraes e Kim Carmem, por toda a parceria, conselhos e carinho que tivemos neste período de graduação, podem ter certeza que levarei pra sempre vocês em meu coração. Sou grato!

**“Semear ideias ecológicas e plantar sustentabilidade é ter a garantia de colhermos um futuro fértil e consciente”.**

**Sivaldo Filho**

## RESUMO

A produção do fruto de maracujá-amarelo é muito importante para economia do Brasil, sendo que este é o maior produtor e consumidor de maracujá no mundo. No entanto práticas de cultivo em monocultura podem acabar por oferecer abundante alimento para espécies de animais que ao elevarem seus níveis populacionais acabam por acometer danos aos cultivos comerciais. Dípteras da família Lonchaeidae são importantes pragas de cultivos de produção em safra, as larvas de alguns representantes da família, *Dasiops* spp., *Neosilba* spp. e *Lonchaea* spp., alimentam-se de tecido vegetal de frutos e hortalças, existindo ainda espécies que atacam botões florais de maracujá. Estes insetos podem ocasionar grandes perdas de produção ao agricultor. Por conta disto, tal pesquisa teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes atrativos alimentares na captura de dípteras da família Lonchaeidae em plantio comercial de maracujá-azedo. O estudo foi realizado em um pomar comercial, localizado no município de Sombrio em Santa Catarina. Foram utilizados três métodos de coleta: armadilhas McPhaill, iscadas com: Torula, Cera Trap, Suzukii Trap, BioAnastrepha e Isca mosca, armadilhas adesivas amarelas e coleta de botões florais. Foi observado que existe diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) na abundância dos lonqueídeos capturados pelos diferentes atrativos testados, sendo Torula e Cera Trap os mais seletivos e eficazes coletando 80,50% da abundância total de indivíduos Lonchaeidae. As armadilhas adesivas coletaram menor abundancia de indivíduos Lonchaeidae quando comparado as armadilhas McPhail com atrativos alimentares. Dos botões florais emergiram 29 adultos Lonchaeidae, onde foi possível identificar e relatar os gêneros *Dasiops* e *Neosilba*.

**Palavras-chave:** Mosca-do-botão-floral. Maracujá-azedo. Atrativo alimentar. Armadilha McPhail.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Mapa da localização da área de estudo, ilustrando Santa Catarina no sul do Brasil, com destaque do município de Sombrio no extremo sul catarinense e a respectiva localização da área do estudo..... 15
- Figura 2 – Croqui ilustrativo caracterizando a área adjacente ao cultivo de maracujá-azedo área de estudo para o presente estudo. .... 16
- Figura 3 – Croqui ilustrativo caracterizando a área de estudo, contendo em: A, B, C e D as parcelas com os pontos de instalação das armadilhas adesivas amarelas e armadilhas McPhail. O ponto E corresponde à instalação das armadilhas adesivas para controle. .... 19
- Figura 4 – Ilustração do processo de triagem: A – bandeja utilizada para triagem de amostras com grande número de indivíduos; B – acondicionamento dos morfotipos triados em tubos de eppendorf contendo álcool 70%; C – um exemplar de Lonchaeidae.....21
- Figura 5 – Diagrama de ordenação da Análise de Coordenadas Principais (PCoA) detalhando a correlação da abundância entre unidades amostrais e as diferentes armadilhas atrativas no pomar comercial de maracujá-azedo estudado no extremo sul de Santa Catarina.....25
- Figura 6 – Flutuação populacional dos gêneros *Lonchaea*, *Dasiops* e *Neosilba* obtidas nas armadilhas McPhail com diferentes atrativos alimentares em pomar comercial de maracujá-azedo localizado em Sombrio, Santa Catarina. ....28
- Figura 7 – Flutuação populacional de Lonchaeidae obtidas nas armadilhas adesivas amarelas e armadilhas McPhail iscadas com Torula e Cera Trap, em pomar comercial de maracujá-amarelo localizado em Sombrio Santa Catarina. ....29

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Abundância de indivíduos de Lonchaeidae por gênero capturados nas armadilhas McPhail com diferentes atrativos alimentares no plantio comercial de maracujá-azedo estudado, no extremo sul de Santa Catarina.....23
- Tabela 2 - Análise de similaridade (One-Way ANOSIM) da composição de Lonchaeidae capturadas em armadilhas McPhail com diferentes atrativos alimentares. Acima da diagonal estão representados os valores de r, onde valores positivos indicam maior homogeneidade no grupo do que ao acaso, e abaixo valores de p. Valores em cinza apresentam diferença significativa entre si. ....24

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EEUr	Estação Experimental de Urussanga
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIAP	Laboratório de Interação Animal-Planta
PCoA	Análises de Coordenadas Principais
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 Objetivo geral .....	14
2.2 Objetivos específicos .....	14
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	15
3.2 COLETA DE DADOS .....	16
<b>3.2.1 Coleta com armadilhas McPhail iscadas com atrativos alimentares</b> .....	<b>20</b>
3.2.2 Coleta com armadilhas adesivas amarelas .....	21
3.2.3 Coleta de botões florais.....	21
3.3 ANÁLISE DE DADOS.....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>23</b>
4.1 ARMADILHAS Mcphail com atrativos e adesivas amarelas.....	23
<b>4.2 ATAQUE NOS BOTÕES FLORAIS</b> .....	<b>30</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Dentro da agricultura nacional, a fruticultura emprega aproximadamente 5,6 milhões de pessoas, ou seja, é fornecedora de emprego a 27% da mão-de-obra agrícola (TREICHEL, 2016). De acordo com a autora supracitada, a atividade agrícola relacionada à produção de frutos, geralmente, é realizada em pequenas e médias propriedades, sendo que empreendimentos familiares produzem a maior parte das frutas no Brasil.

A agricultura familiar representa enorme relevância socioeconômica para o país, ao provisionar alimentos para os brasileiros, na geração de empregos e no desenvolvimento das famílias rurais (NAVARRO, 2015). O Censo Agro (2006) mostrou que 12,3 milhões de pessoas (74,4% da população brasileira) são vinculadas a agricultura familiar. Já a mão-de-obra ocupada em estabelecimentos não rurais é de 4,2 milhões de pessoas (25,6%), corroborando assim a importância dessa prática para geração de empregos e desenvolvimento econômico.

Dos diversos frutos cultivados no Brasil, o maracujá merece destaque, pois é um dos países com maior produção deste fruto e, também, com maior consumo, realçando assim a relevância do mesmo para economia brasileira (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016). Sua produção é realizada em diversos estados, gerando empregos em grande número pela necessidade de mão de obra para o manejo de seu cultivo (FERREIRA, 2005). Dentre os maracujazeiros cultivados no Brasil, a espécie que possui maior expressão comercial é *Passiflora edulis* Sims, 1818, conhecida popularmente como maracujá-amarelo ou maracujá-azedo (CARVALHO; STENZEL; AULER, 2015).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), dentre os principais produtos de lavouras temporárias e permanentes, em 2016 o Brasil obteve produção de 703.489 toneladas de maracujá, com a produção concentrada, principalmente, na região nordeste, com 69,64%, e sudeste com 14,05%, sendo as demais regiões responsáveis por 16,31%.

O Sul é a região produtora de 6,36% do valor total de maracujá em território nacional. O Estado de Santa Catarina tem expandido o cultivo deste fruto, obtendo em 2016 a produção de 25.021t em uma área de 1.499ha plantados, concentrados nos seguintes municípios do extremo sul catarinense: Sombrio, São João do Sul, Santa Rosa do Sul, Araranguá e Jacinto Machado (IBGE, 2016). Dentre

eles, o município de Sombrio se sobressai, com uma área de 430ha para produção de maracujá (IBGE, 2016).

O maracujazeiro (*Passiflora* spp.), pertence à família Passifloraceae, é originário da América Tropical, possuindo aproximadamente 500 espécies, sendo 150 nativas do Brasil, totalizando 30% da riqueza de espécie existente (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016). Indivíduos desta espécie são caracterizados por serem trepadeiras herbáceas ou lenhosas, variando de subarbustos a árvores de pequeno porte, possuírem inflorescências axilares, cimosas ou racemosas ou com redução de uma a duas flores por nó (WANDERLEY et al., 2003). Os mesmos autores ainda descrevem as flores como períginas ou hipóginas, actinomorfas ou zigomórficas, enquanto seus frutos são do tipo baga ou cápsula, com número considerável de sementes.

Durante a década de 1970 houve a expansão comercial de maracujá em território brasileiro, pois a produtividade deste fruto em outros países e a suscetibilidade às pragas nas primeiras lavouras eram baixas (PIRES; JOSÉ; CONCEIÇÃO, 2011). Com o aumento repentino das áreas de cultivo vegetal, ocorre maior oferta de alimento para animais, o que, conseqüentemente, acaba por auxiliar no crescimento de suas populações, de modo a danificar a produção da plantação, gerando prejuízos econômicos e favorecendo o uso indiscriminado de defensivos agrícolas. Estes animais, relacionados à determinada cultura, indiferente se vertebrados ou invertebrados, são considerados pragas (GALLO et al., 2002; HICKEL, 2008; JUNQUEIRA; BRAGA; FALEIRO, 2005).

Se tratando do maracujazeiro, diversas espécies de insetos e ácaros podem ser consideradas como pragas, sendo elas divididas em dois grupos: pragas esporádicas, que afetam a cultura de tempos em tempos, e pragas-chave, onde suas populações constantemente atingem o nível de dano econômico e assim necessitam de estratégia de manejo (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2014; RAFAEL et al., 2012). Quanto aos danos causados por estes insetos há dois: diretos, onde a parte comercializada (frutos e sementes) é atacada; e indiretos, onde o ataque é acometido a partes não comercializadas, como raízes, troncos, folhas e flores (RAFAEL et al., 2012).

Dos insetos apontados como pragas associadas à cultura de maracujá, pode-se observar com grande importância econômica moscas da superfamília Tephritoidea, conhecidas popularmente como moscas-das-frutas (GALLO et al.,

2002). Geralmente, espécies deste tipo de mosca são capazes de inserir o ovopositor e depositar seus ovos em tecidos vegetais vivos, tais como frutos, brotos e botões florais, causando injúrias, diretas ou indiretas, ao vegetal hospedeiro (UCHÔA, 2012; AGUIAR-MENEZES, 2002).

A superfamília de moscas-das-frutas divide-se em duas famílias: Tephritidae e Lonchaeidae, conhecidas como as principais pragas que prejudicam a produção e comercialização de frutas e vegetais no mundo (UCHÔA, 2012). Destas, Lonchaeidae é composta por duas subfamílias, Lonchaeinae e Dasiopinae, estando as espécies distribuídas em oito gêneros, ocorrendo somente *Dasiops* Rondani, *Neosilba* McAlpine e *Lonchaea* Fallén no Brasil (LEMOS et al., 2015).

Os dípteros da família Lonchaeidae são de difícil identificação, pois os indivíduos possuem características morfológicas bastante semelhantes, tais como asas hialinas, alares pretos, ovipositor em forma de lança e coloração corpórea preta com reflexos azuis metálicos (MCALPINE, 1987). Existem também, espécies do gênero *Dasiops* que apresentam coloração amarela nos tarsômeros (STEYSKAL, 1980). Além disto, a família é críptica, e, portanto, a identificação em nível de espécie é feita através da extração genitália dos machos ou ovopositor das fêmeas, fato este que dificulta e desestimula os trabalhos realizados com a família (NORRBOM, MCALPINE, 1997; STRIKIS, 2005).

A família Lonchaeidae é considerada a segunda família de moscas-das-frutas com maior relevância econômica na América do Sul, sendo os gêneros *Dasiops* e *Neosilba* pragas primárias em culturas comerciais (LEMOS et al., 2015; STRIKIS, 2005; UCHÔA, 2012).

Dois espécies de Lonchaeidae podem ser consideradas como as mais prejudiciais à cultura do maracujazeiro, sendo elas *Neosilba pendula* (Bezzi) e *Dasiops* spp. (LUNZ; SOUZA; LEMOS, 2006 apud AGUIAR-MENEZES, 2002). Este último gênero possui três espécies que atacam flores e frutos de maracujá, sendo elas: *Dasiops inedulis* Steyskal, *Dasiops curubae* Steyskal, e *Dasiops passifloris* McAlpine, sendo seus hospedeiros, respectivamente, *P. edulis* Sims, *P. mollissima* Bailey, e *P. suberosa* Linnaeus (STEYSKAL, 1980).

Espécies dos gêneros acima citados depositam seus ovos no botão floral da planta, local onde os mesmos desenvolvem-se e as larvas ao se alimentarem, causam danos às anteras e ovários, podendo provocar aborto do botão floral, inviabilizando o desenvolvimento do fruto e gerando perdas na produção de até

100% (LEMOS et al., 2015; PIRES; JOSÉ; CONCEIÇÃO, 2011), como relatado por agricultores, no Estado de São Paulo, sobre os danos causados por *D. inedulis* em botões florais e *D. frieseni* em frutos (STRIKIS, 2005). Entretanto, em território brasileiro, a espécie *D. inedulis* é mais relatada em botões florais de *P. edulis*, sendo assim conhecida popularmente como mosca-do-botão-floral (STEYSKAL, 1980; QUINTERO; LÓPEZ; KONDO, 2012).

O primeiro registo de ocorrência de *Dasiops* spp. no estado de Santa Catarina foi em 2017 (PEREIRA; LORENZI; HARTE-MARQUES, 2017). Segundo relato de agricultores, a safra de maracujá amarelo dos anos de 2016 e 2017 sofreu um intenso ataque de moscas-do-botão floral, o que acabou por provocar atraso na produtividade (PETRY, comunicação pessoal, 2018)<sup>1</sup>.

Devido aos danos causados por lonqueídeos no cultivo de maracujá, diversos são os métodos para a redução destes, como por exemplo o plantio distante de áreas que tenham frutas silvestres ou culturas que possam servir como hospedeiros (MACHADO et al., 2017). Segundo os mesmos autores, em caso de ataques da mosca-do-botão-floral, o uso de plantas-armadilha, como a pimenta-doce, também pode se mostrar eficiente.

Em ataques intensos, segundo Oliveira e Frizzas (2014), é indicado que os botões florais atacados sejam coletados e destruídos, e os frutos infestados sejam cobertos com tela fina do tipo mosquiteiro e enterrados para a possível saída dos parasitoides, favorecendo o controle biológico desempenhado pelos mesmos.

Armadilhas McPhail iscadas com atrativos alimentares são importantes ferramentas para o monitoramento de moscas-das-frutas. Estas armadilhas, além de detectarem a ocorrência do inseto no cultivo, revelam as épocas de pico populacional para realização das medidas de controle dos animais alvos (IMBACHI, et al., 2012).

Expostos os pressupostos acima, o presente estudo visa monitorar um cultivo comercial de maracujá com armadilhas adesivas amarelas e armadilhas McPhail iscadas com diferentes atrativos alimentares para subsidiar programas de manejo integrado de moscas-do-botão-floral, obtendo conhecimento sobre e dinâmica populacional destes animais.

---

<sup>1</sup> Dados fornecidos pelo Dr. Henrique Belmonte Petry, doutor em fitotecnia e pesquisador de fruticultura da EPAGRI de Urussanga, em outubro de 2018.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a eficiência de diferentes atrativos alimentares na captura de dípteras da família Lonchaeidae em plantio comercial de maracujá-azedo no extremo sul de Santa Catarina.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

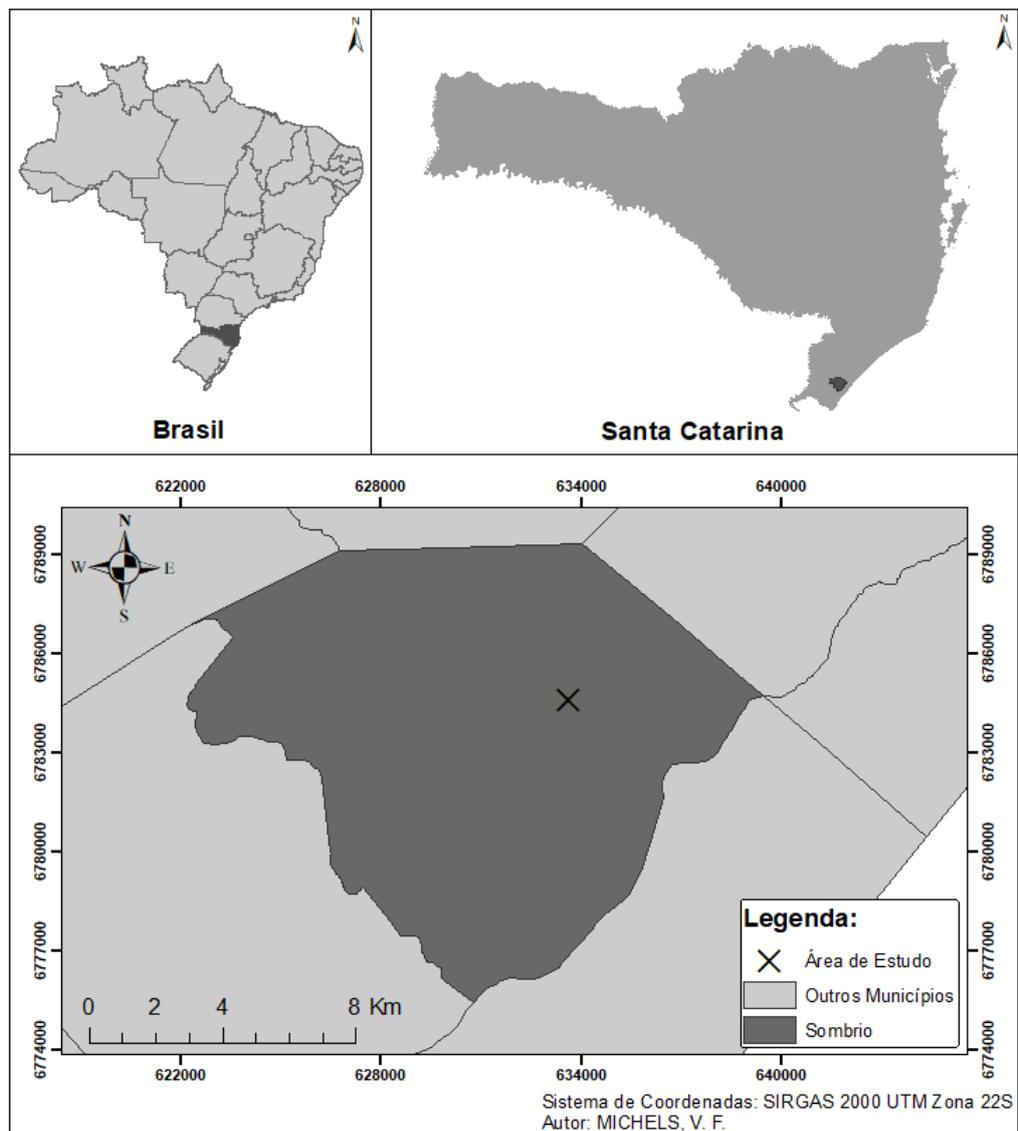
- Avaliar a abundância de indivíduos pertencentes aos três gêneros de Lonchaeidae capturados em diferentes atrativos alimentares em plantio comercial de maracujá-azedo;
- Comparar a abundância dos três gêneros de indivíduos Lonchaeidae capturados pelos diferentes atrativos alimentares em plantio comercial de maracujá-azedo;
- Verificar a flutuação populacional de lonqueídeos em plantio comercial de maracujá-azedo;
- Verificar a infestação de moscas-do-botão-floral (Diptera Lonchaeidae) em um cultivo comercial de maracujá-azedo;

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em um plantio comercial de maracujá-azedo (*P. edulis*) situado entre as coordenadas 29°05'87.73" S e 49°62'90.50" O, no município de Sombrio Extremo Sul de Santa Catarina (Figura 1). Durante a execução do experimento, o pomar não recebeu tratamento fitossanitário.

Figura 1 – Mapa da localização da área de estudo, ilustrando Santa Catarina no sul do Brasil, com destaque do município de Sombrio no extremo sul catarinense e a respectiva localização da área do estudo na região.

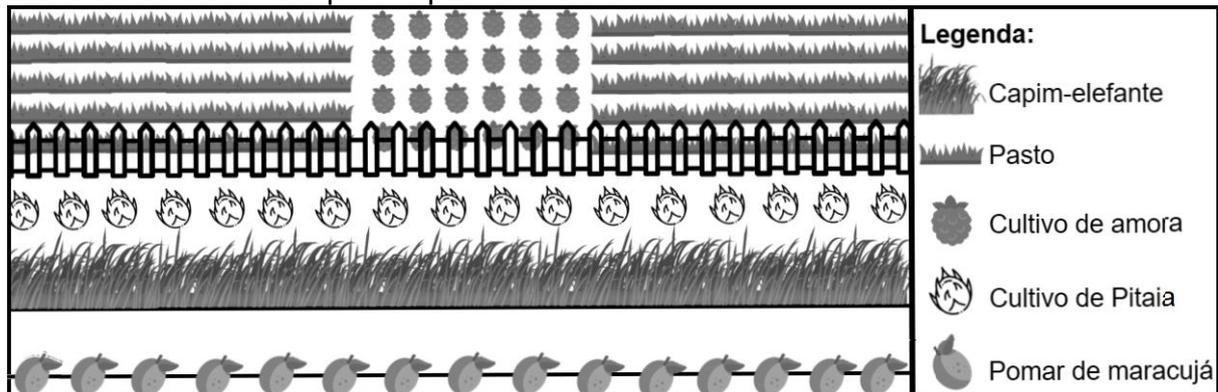


Fonte: Do autor, 2018.

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região de estudo está inserida no clima Cfa, logo, a área possui clima subtropical úmido com verões quentes (ALVARES et al., 2013). A temperatura média anual em Sombrio é de 19,0°C e a pluviosidade é de 1.347 mm (CLIMATE-DATA, 2017).

Observando a área de estudo, é possível notar que ao redor do pomar se encontra capim-elefante (*Pennisetum* spp.) cv. Cameroon que é utilizado pelos produtores como quebra-vento. Adjacente a área de monitoramento duas situações podem ser visualizadas: de um lado a continuação do cultivo de maracujá e do outro uma única fileira de pitaia (*Hylocereus* spp. Britton & Rose) plantada ao lado da barreira de capim, sendo que, paralelamente e este cultivo, a área é intercalada em pasto, cultivo de amora e pasto, respectivamente (Figura 2). Nas extremidades do pomar encontram-se de um lado a Br101 e do outro cultivo de mandioca.

Figura 2 – Croqui ilustrativo caracterizando a área adjacente ao cultivo de maracujá-azedo área de estudo para o presente estudo.



Fonte: Do autor, 2018.

### 3.2 COLETA DE DADOS

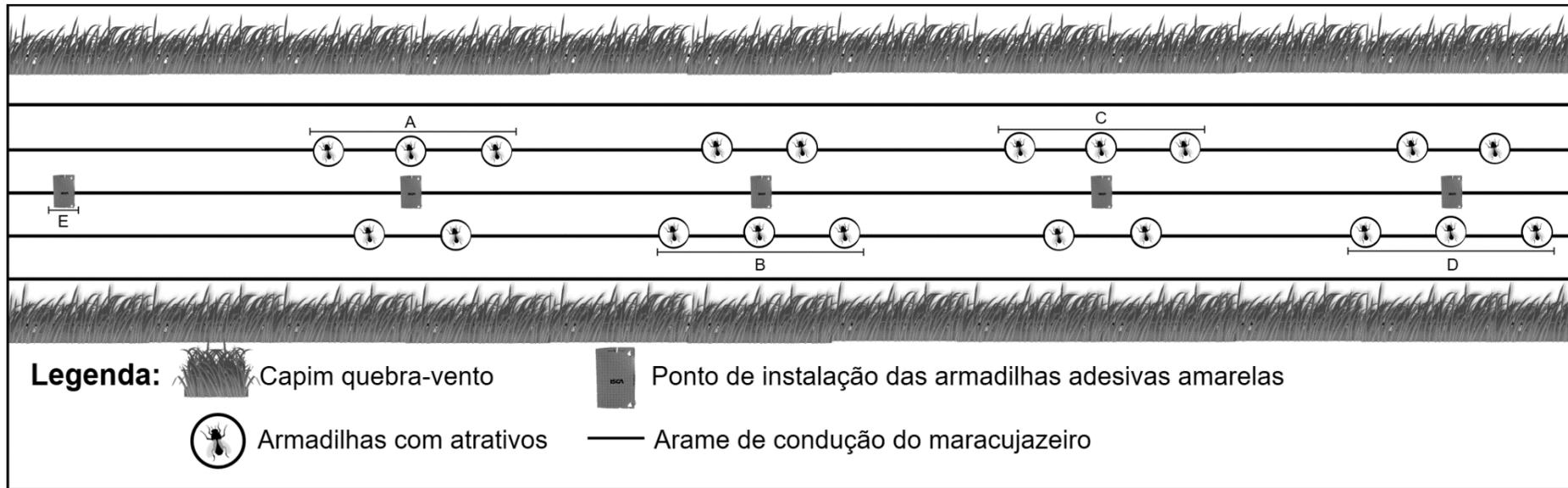
As coletas foram realizadas em quatro parcelas estabelecidas nos arames de condução centrais e distribuídas homogeneamente ao longo do cultivo (Figura 3). Para a amostragem dos dípteros foram utilizados três métodos de coleta: armadilhas McPhail com atrativos alimentares; armadilhas adesivas amarelas e coleta de botões florais.

As coletas com as armadilhas e atrativos alimentares, e com as armadilhas adesivas amarelas iniciaram em outubro de 2017 e foram, finalizadas em fevereiro e abril de 2018, respectivamente. As coletas de botões florais ocorreram

quinzenalmente, desde o início até o final da floração do maracujazeiro, de novembro de 2017 a março de 2018.

Os insetos coletados no período experimental, com armadilhas McPhaill, e, armadilhas adesivas amarelas, foram triados e identificados no Laboratório de Interação Animal-Planta (LIAP) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Os botões florais foram enviados à Estação Experimental de Urussanga (EEUr) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), aos cuidados da Dr<sup>a</sup>. Érica Frazão Pereira de Lorenzi para posterior identificação dos adultos da família Lonchaeidae emergidos.

Figura 3 – Croqui ilustrativo caracterizando a área de estudo, contendo em: A, B, C e D as parcelas com os pontos de instalação das armadilhas adesivas amarelas e armadilhas McPhail. O ponto E corresponde à instalação das armadilhas adesivas para controle.



Fonte: Do autor, 2018.

### 3.2.1 Coleta com armadilhas McPhail iscadas com atrativos alimentares

Para verificar a eficiência entre distintos atrativos alimentares na captura de moscas da família Lonchaeidae, em cada parcela (A, B, C e D) foram utilizadas cinco armadilhas McPhail abastecida com 300mL de atrativo alimentar diferenciado. As armadilhas foram fixadas no arame de condução do maracujazeiro em altura aproximada de 1,8m e distanciadas a cerca de 20m entre si.

Os cinco atrativos utilizados foram: 1 - Cera Trap; 2 - Suzukii Trap; 3 - BioAnastrepha; 4 - Isca Mosca e 5 - Torula. Os dois primeiros citados, respectivamente, não precisam ser diluídos, logo, em cada parcela, duas armadilhas foram abastecidas e enumeradas conforme o tipo de atrativo alimentar que recebeu (1 ou 2). De acordo com o recomendado pelo fabricante, os demais atrativos precisaram ser diluídos em água. Deste modo, para o preparo de cada uma das diluições foi utilizado 1,2L de água juntamente ao atrativo alimentar na concentração indicada. As concentrações dos atrativos BioAnastrepha e Isca Mosca foram 60mL (5%). Para o atrativo Torula é indicado diluir três tabletes em 500mL de água, sendo neste caso utilizados sete tabletes. Em cada armadilha foram distribuídos 300mL do respectivo atrativo em de cada bloco e enumeradas conforme o atrativo alimentar que nela continha.

Os atrativos diluídos foram trocados a cada 15 dias, enquanto os demais foram trocados a cada 60 dias, porém, o volume nas armadilhas foi completado sempre que necessário. Todas as armadilhas foram expostas, 24 horas por dia, durante as 19 semanas de experimento.

A coleta dos insetos presos nas armadilhas com atrativos foi realizada semanalmente com utilização de peneiras e recipientes enumerados de acordo com o tratamento utilizado. Os insetos foram retirados e conservados em frascos de plástico (200mL) com álcool 70%. Após a coleta, as armadilhas retornavam a sua posição amostral, tendo sido adotado um sistema de rodízio quinzenal de local de captura entre os atrativos utilizados, dentro de cada parcela, de modo a não interferir nos resultados finais.

Para triagem do material foi utilizado estereomicroscópio, placas de Petri, pinças e eppendorfs. Inicialmente, os dípteros foram separados de acordo com suas características morfológicas em nível de família (Figura 4). Posteriormente, os lonqueídeos foram dispostos em lenços de papel para secagem e identificação em

nível de gênero, com auxílio da chave dicotômica adaptada por Iain Macgowan (MACGOWAN, 2010).

Figura 4 – Ilustração do processo de triagem: A – bandeja utilizada para triagem de amostras com grande número de indivíduos; B – acondicionamento dos morfotipos triados em tubos de eppendorf contendo álcool 70%; C – um exemplar de Lonchaeidae.



Fonte: PIGNATEL, 2018.

### 3.2.2 Coleta com armadilhas adesivas amarelas

Para verificar a flutuação populacional dos representantes de Lonchaeidae foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas, no centro de cada parcela e em uma área de controle. Foram fixadas duas armadilhas (10 x 15 cm) no centro de cada parcela, estando a primeira instalada em uma altura entre 0,5 e 0,8m e a segunda entre 1,7 e 2,0m (Figura 2). As armadilhas adesivas foram substituídas quinzenalmente e ficaram expostas 24h, durante seis meses, de outubro de 2017 a abril de 2018.

Para a identificação dos lonqueídeos capturados nas armadilhas adesivas amarelas foi utilizado um estereomicroscópio, sendo que para contagem dos indivíduos foi realizada a inspeção nos dois lados das armadilhas.

### 3.2.3 Coleta de botões florais

Para avaliar a infestação dos botões florais por dípteros de Lonchaeidae, nas quatro parcelas do monitoramento foram coletados, quinzenalmente, dez botões florais, no raio máximo de dez metros de cada armadilha, totalizando 200 botões coletados nas parcelas. Outros dez botões florais foram coletados no raio máximo de

10m de plantas situadas próximas ao ponto controle das armadilhas adesivas amarelas.

Os botões florais coletados foram acondicionados em bandejas plásticas forradas com camadas de papel toalha e cobertas com voil, preso com elástico. As bandejas foram mantidas em condições controladas (BOD a  $25\pm 1^\circ\text{C}$ ; 70% UR; no escuro). A presença de pupas foi avaliada diariamente e estas, acondicionadas em placas de Petri esterilizadas forradas com papel filtro autoclavado e umedecido com água destilada autoclavada, mantidas nas mesmas condições.

A emergência de adultos foi monitorada diariamente e as moscas emergidas foram alimentadas com solução de melação a 5%, possibilitando a total extensão das asas. Os indivíduos emergidos foram armazenados em frascos com álcool 70%, devidamente etiquetados, cerca de 20h após a sua emergência.

Os insetos foram separados de acordo com seu táxon/família sendo que os indivíduos da família Lonchaeidae foram identificados em nível de gênero e espécie, sempre que possível. No momento da identificação os indivíduos foram secos com lenço de papel para melhor visualização das estruturas morfológicas, a identificação foi realizada utilizando chave dicotômica (MACGOWAN, 2010), isto feito os dípteros foram novamente conservados em álcool 70%.

### 3.3 ANÁLISE DE DADOS

Para visualizar a correlação da abundância de lonqueídeos entre os atrativos alimentares e as unidades amostrais foi feito um diagrama de ordenação de Análise de Coordenadas Principais (PCoA).

Para verificar se existem diferenças na eficiência dos diferentes atrativos alimentares e armadilhas adesivas para captura de moscas-do-botão-floral foi aplicado o teste de Análises de Similaridades (One-Way ANOSIM) com distância de dissimilaridade de Bray-Curtis, em nível de significância de  $p < 0,05$ .

Todos os testes estatísticos foram realizados no programa PAST 3.01 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ARMADILHAS MCPHAIL COM ATRATIVOS E ADESIVAS AMARELAS

Com o uso das armadilhas McPhail com atrativos alimentares no período de 19 semanas, foram capturados no total 159 adultos de Lonchaeidae, sendo 140 fêmeas e 19 machos. Destes, 90 indivíduos pertencem ao gênero *Lonchaea* (81♀; 9♂), 55 são do gênero *Dasiops* (46♀; 9♂) e 14 são indivíduos do gênero *Neosilba* (13♀; 1♂). Os atrativos Torula e Cera Trap foram os mais eficientes e seletivos na captura de moscas Lonchaeidae no cultivo de maracujá-amarelo, com 47,2% e 33,3% do total dos indivíduos coletados, respectivamente. Deste modo, podem ser indicados para o monitoramento de lonqueídeos em maracujazeiros. Já as iscas alimentares Suzukii Trap, BioAnastrepha e Isca-mosca atraíram apenas 6,9%, 6,3% e 6,3%, respectivamente, do total de lonqueídeos capturados (Tabela 1), sendo que se mostraram menos eficientes na atração de moscas dessa família.

Tabela 1 – Abundância de indivíduos de Lonchaeidae por gênero capturados nas armadilhas McPhail com diferentes atrativos alimentares no plantio comercial de maracujá-azedo estudado, no extremo sul de Santa Catarina.

Atrativo alimentar	<i>Dasiops</i> spp.	<i>Lonchaea</i> spp.	<i>Neosilba</i> spp.	Total
1 Cera Trap	29	17	7	53
2 Suzukii Trap	0	8	3	11
3 BioAnastrepha	2	7	1	10
4 Isca mosca	3	7	0	10
5 Torula	21	51	3	75
Total	55	90	14	159

Fonte: Do autor, 2018.

A ordenação de Análise de Coordenadas Principais (PCoA) resultou na formação de um grupo composto pelos atrativos alimentares Suzukii trap (2), Bioanastrepha (3) e Isca mosca (4), que é separado de um outro agrupamento composto pelos atrativos Cera Trap (1) e Torula (5) que são próximos e parcialmente sobrepostos (Figura 5).

Esta tendência foi confirmada pelo teste de Análises de Similaridades (One-Way ANOSIM) que revelou diferença estatística significativa entre os atrativos alimentares testados no geral ( $R = 0,155$ ,  $p < 0,05$ ). A comparação aos pares mostra que as diferenças estatísticas existem entre os seguintes atrativos alimentares: Cera

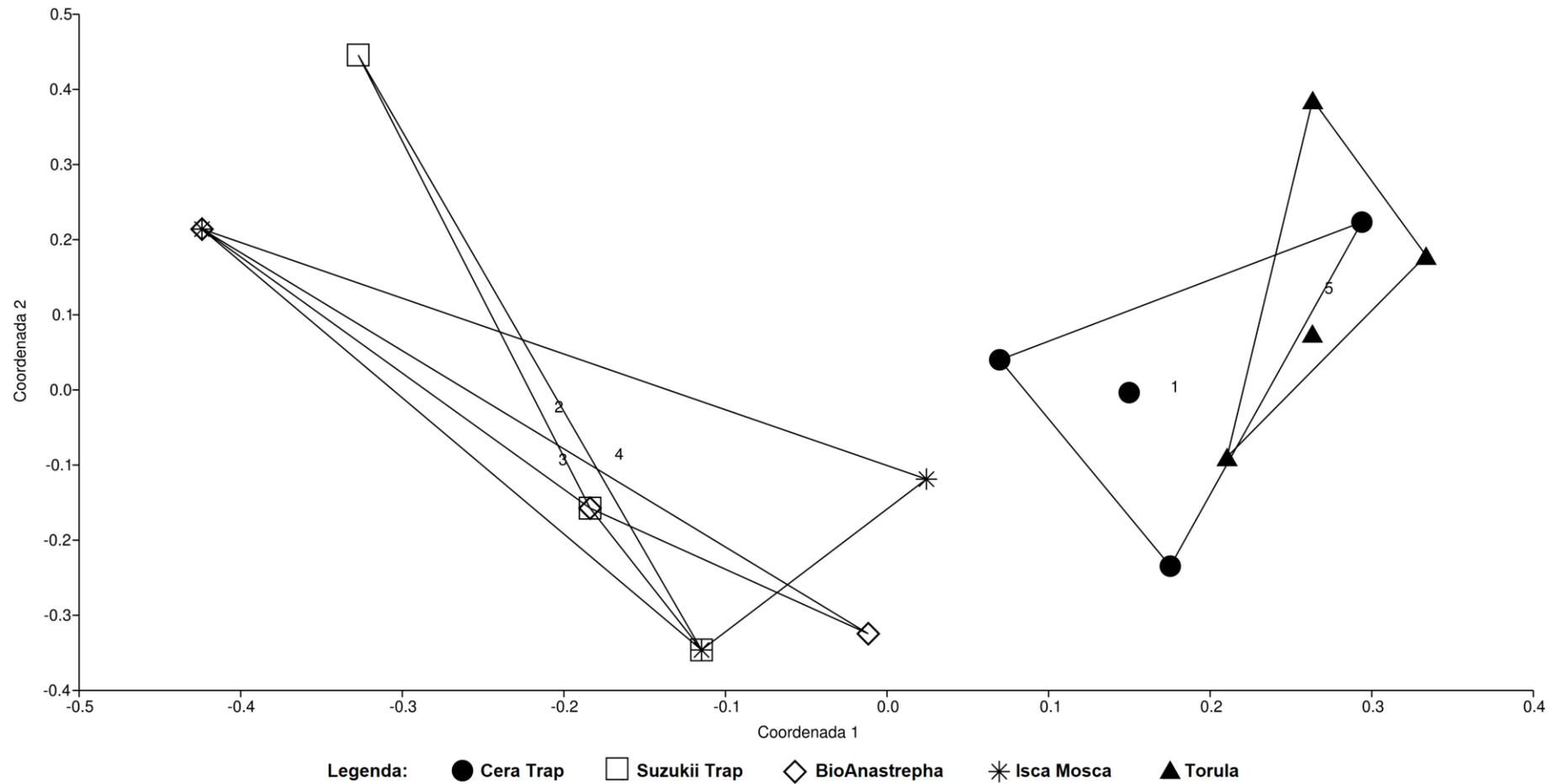
Trap (1) tende a ser diferente do Suzukii trap (2) e BioAnastrepha (3); Torula (5) tende a ser diferente do atrativo Suzuki trap (2), BioAnastrepha (3) e Isca mosca (4); enquanto Suzuki trap (2), BioAnastrepha (3) e Isca mosca (4) não apontam diferenças estatísticas quanto a captura de lonqueídeos entre si (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise de similaridade (One-Way ANOSIM) da composição de Lonchaeidae capturadas em armadilhas McPhail com diferentes atrativos alimentares. Acima da diagonal estão representados os valores de r, onde valores positivos indicam maior homogeneidade no grupo do que ao acaso, e abaixo valores de p. Valores em cinza apresentam diferença significativa entre si.

	1	2	3	4	5
1		0,6574	0,463	0,3704	0,3854
2	0,0269		-0,1852	-0,03704	0,8889
3	0,0308	0,9031		-0,3333	0,7658
4	0,0544	0,7012	1		0,713
5	0,0883	0,0263	0,0272	0,0303	

Fonte: Do autor, 2018.

Figura 5 – Diagrama de ordenação da Análise de Coordenadas Principais (PCoA) detalhando a correlação da abundância entre unidades amostrais e as diferentes armadilhas atrativas no pomar comercial de maracujá-azedo estudado no extremo sul de Santa Catarina.



Fonte: Do autor, 2018.

Souza-Filho (2006), utilizando armadilhas McPhail iscadas com *Torula* para verificar a flutuação populacional de Tephritidae em pomares de goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e pessegueiro (*Prunus persica* Batsch), relatou eficiência na captura destes indivíduos. Além do pretendido, capturou com eficácia exemplares de Lonchaeidae. Com o método e os cultivos utilizados pelo autor supracitado, dentro da família de Lonchaeidae, as espécies do gênero *Neosilba* foram as mais abundantes nos três pomares, enquanto as de *Lonchaea* spp foram pouco abundantes e com ocorrência apenas nos cultivos de goiaba e pêssego.

No presente trabalho houve pouca incidência de captura de *Neosilba* spp. tanto com o atrativo *Torula* (apenas 4% do total dos indivíduos coletados com este atrativo) como pelos demais atrativos, o que pode estar relacionado a uma baixa densidade populacional destes indivíduos no cultivo de maracujá-azedo em questão.

De acordo com Uchôa (2012), espécies do gênero *Neosilba* geralmente são polípagas e atacam espécies vegetais de frutos e hortaliças, cultivados ou silvestres. Gislott (2014), relatou que 86% dos frutos nativos cultivados servem de hospedeiro para o gênero *Neosilba*. Por tanto, a baixa densidade populacional de *Neosilba* spp. no pomar de maracujá-azedo pode estar relacionada ao maior interesse do gênero por outras espécies vegetais existentes próximas a área de estudo.

Conforme Gislott (2014), *P. edulis*, serviu de hospedeiro para cinco espécies de *Neosilba* no Brasil e na Colômbia sendo elas: *N. batesi* Curran, *N. ilheuense*, *N. peltae*, *N. pradoi* Strikis e Lerena, *N. zadolicha* McAlpine e Steyskal.

Garcia e Norrbom (2011), em um estudo para identificar hospedeiros de Tephritoidea em Santa Catarina, coletaram 298 frutos maduros de *P. edulis* e constataram a emergência de 29 indivíduos de *Neosilba* contra 185 indivíduos de *Lonchaea*. Deste modo, os autores constataram baixa densidade populacional de indivíduos de *Neosilba* quando comparado com *Lonchaea*, corroborando os resultados obtidos no presente estudo.

No pomar estudado, o gênero *Lonchaea*, apresentou a maior abundância tanto no atrativo *Torula* (68%), como no geral (56,60% de todos os lonqueídeos amostrados), indicando que o ambiente estudado apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento das populações deste gênero. Todavia, o conhecimento

acerca da taxonomia e biologia deste gênero são insipientes, mas sabe-se que estes indivíduos podem ter hábitos saprófitos ou predadores (UCHÔA et al., 2003).

Deste modo, a abundância do gênero *Lonchaea* no pomar de maracujá-azedo, pode estar relacionada à aplicação do adubo de cama de aviário nos meses de julho e outubro de 2017, ou, ainda, os indivíduos podem também ter sido atraídos pelo cultivo de pitaia que se encontra paralelo a área de estudo.

Chacón e Rojas (1984) realizaram um levantamento dos insetos associados a *Passiflora molissima*. Dentre as espécies relatadas, *L. cristula* foi uma que causava danos ao cultivo, já que as larvas eram responsáveis por danificar e até mesmo causar a queda de botões florais da espécie de maracujá. Sendo assim, novos estudos se fazem necessários para averiguar se espécies desse gênero estão associadas aos botões florais do maracujá-azedo e, caso estejam, qual o dano causam ao cultivo.

Rodriguez (2010) conduziu um estudo no Panamá em diferentes áreas, com diferentes árvores frutíferas, armadilhas e atrativos alimentares. Dentre os atrativos testados pelo autor, *Torula* mostrou maior eficiência na captura de espécimes da família Lonchaeidae, corroborando, assim, os dados do presente estudo, onde se obteve também maior abundância na captura desta família com este atrativo, comparado aos outros.

Para o atrativo Cera Trap, não foram encontrados registros na literatura que relatam a captura de Lonchaeidae. Desta forma, o presente trabalho é o primeiro que documenta a eficiência deste atrativo alimentar na captura de moscas da família em pomar de maracujá-azedo. Com este atrativo foram coletados 33,33% de todos os indivíduos coletados, sendo que o gênero *Dasiops* foi o mais abundante, com 54,7% no total dos indivíduos coletados com o atrativo. Algumas espécies do gênero possuem grande interesse econômico visto que atacam fortemente os botões florais do maracujazeiro (UCHÔA, 2012).

O atrativo alimentar *Suzukii trap* é utilizado comumente para monitoramento de dípteras da família Drosophilidae em específico de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (PADILHA et al., 2016). Deste modo, não foram encontrados na literatura dados de capturas de loncheídeos utilizando este atrativo alimentar. Em vista do exposto, os resultados obtidos com este estudo demonstram a ineficiência de *Suzukii Trap* para captura de Lonchaeidae em pomar de *P. edulis*. visto que foram coletados apenas 6,9% do total dos indivíduos encontrados.

Os demais atrativos, Bioanastrepha e Isca Mosca (proteína hidrolisada do milho) foram testados por Raga et al. (2006) em um pomar de laranja (*Citrus* spp.) no estado de São Paulo. De acordo com os autores, estes atrativos alimentares foram eficientes na captura de moscas de Tephritidae e Lonchaeidae, capturando espécies do gênero *Neosilba* spp..

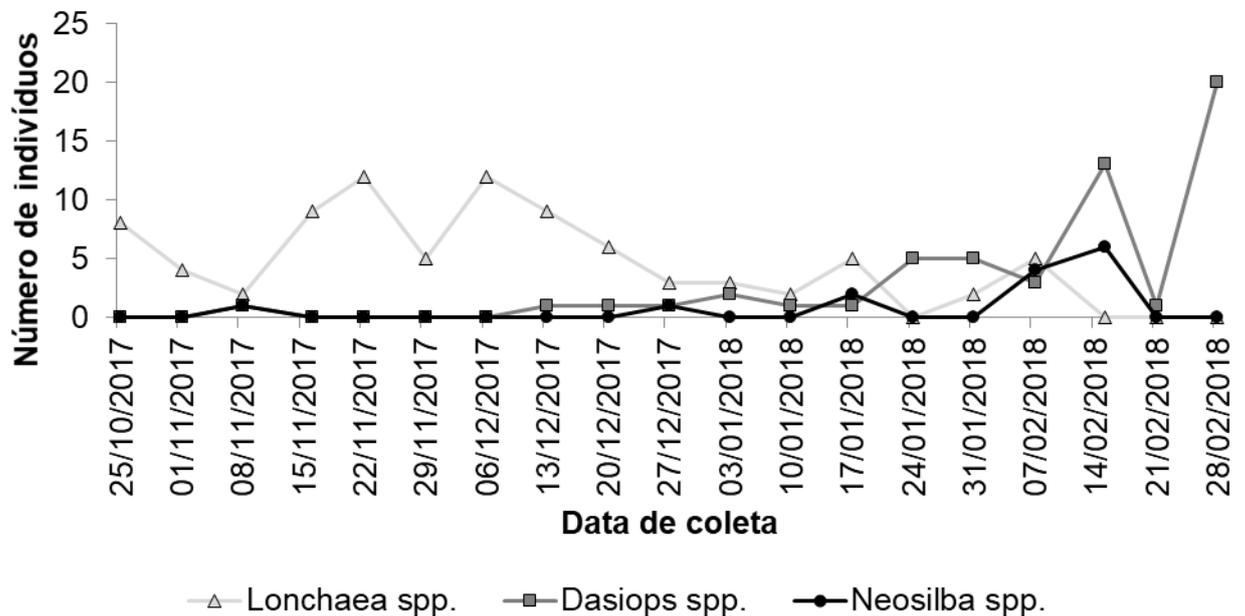
Sanches (2008), ao avaliar a dinâmica populacional de moscas-das-frutas em pomar experimental de diferentes espécies frutíferas e não frutíferas, utilizou durante dois anos, 14 armadilhas McPhail iscadas com o atrativo BioAnastrepha e de todos os tefritídeos capturados (11.775), apenas 2,34% pertenciam a Lonchaeidae.

De acordo com Tróchez et al. (1985), apud Imbachi et al. (2012), ao avaliar diferentes fontes e concentrações de proteína hidrolisada, identificaram que a maneira mais eficaz para captura da espécie *D. inedulis* em maracujá-azedo seria com proteína hidrolisada de milho a 5%.

Apesar dos pressupostos acima retratados, os resultados aqui apresentados trouxeram dados divergentes quanto à captura de lonqueídeos utilizando os atrativos alimentares BioAnastrepha e Isca mosca, sendo estes ineficazes na atração de Lonchaeidae no pomar comercial de maracujá-azedo estudado (Tabela 1).

Observando a flutuação populacional dos dípteros capturados nas armadilhas McPhail com diferentes atrativos alimentares verifica-se uma variação na abundância dos gêneros *Dasiops*, *Lonchaea* e *Neosilba* ao longo das 19 semanas de monitoramento. O gênero *Lonchaea* se mostrou constante em quase todo o experimento, sendo mais abundante nos primeiros meses (novembro e dezembro), sofrendo uma queda populacional em dezembro 2017 não sendo mais amostrada no final de fevereiro de 2018. Ao contrário disso *Dasiops* começou a surgir nas armadilhas em dezembro de 2017, tendo seu pico populacional em fevereiro de 2018. Referindo-se ao gênero *Neosilba* este foi amostrado em apenas cinco campanhas, sendo que em fevereiro mostrou um aumento em seu nível populacional (Figura 6).

Figura 6 – Flutuação populacional dos gêneros *Lonchaea*, *Dasiops* e *Neosilba* obtidas nas armadilhas McPhail com diferentes atrativos alimentares em pomar comercial de maracujá-azedo localizado em Sombrio, Santa Catarina.



Fonte: Do autor, 2018.

Os indivíduos do gênero *Lonchaea* além de permanecerem constantes nos primeiros meses de monitoramento, também foram os mais abundantes em todo o experimento. Por tanto, a abundância e constância destes indivíduos, conforme já foi mencionado, pode ser relativo aos hábitos saprófitos de algumas espécies do gênero (UCHÔA et al., 2003). Sendo assim a maior abundância do gênero no pomar nos meses de outubro a dezembro pode ser relacionada à aplicação do adubo de cama de aviário que ocorreu no mês de outubro.

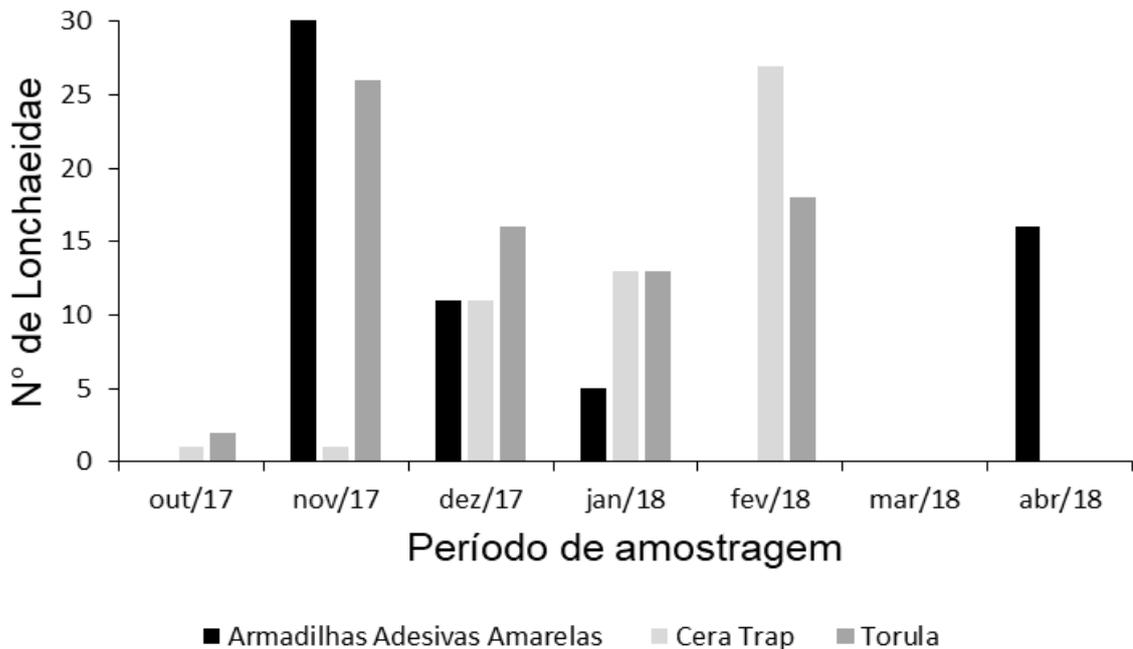
O período do aparecimento de indivíduos do gênero *Dasiops* pode ser relacionado ao período de floração de *P. edulis*, que começou ao final de novembro de 2017 e teve seu pico no mês de janeiro e fevereiro de 2018 (observação pessoal). Segundo Almeida et al. (2015), esta espécie só floresce quando submetida 11 a 12 ou mais horas de luz e com temperaturas superiores a 25°C, correspondendo aos meses da floração no presente estudo. Desta forma, ficou evidente que a floração do maracujá-azedo atrai os indivíduos deste gênero.

Como mencionado anteriormente, o gênero *Neosilba* possui uma ampla opção de hospedeiros, podendo ser nativos, exóticos, silvestres ou cultivados. Logo, a baixa abundância destas moscas no pomar de maracujá estudado, pode ser relativa a ocorrência do plantio de outras espécies vegetais no entorno do pomar, podendo estas, ser mais atraente para as moscas *Neosilba* spp. do que o maracujá.

O esforço amostral para o monitoramento com armadilhas adesivas amarelas foi de 25 semanas, sendo este superior ao método de coleta com armadilhas e atrativos alimentares. Para este experimento, foi observado a abundância de 63 espécimes de Lonchaeidae. A identificação em nível de gênero não foi possível neste método de captura, uma vez que os animais ficam colados sobre as armadilhas, o que impossibilita a retirada do material sem que as estruturas do corpo fiquem danificadas.

Comparando-se os métodos de captura é possível observar diferença significativa ( $p = 0,018$ ) entre eles, sendo o número de Lonchaeidae capturados nas armadilhas McPhail com os atrativos Torula e Cera Trap foi maior no total e em todos os meses, com exceção do mês de novembro (Figura 7). O mês de novembro foi responsável pela metade da abundância de indivíduos Lonchaeidae obtidos através das armadilhas adesivas amarelas em todo o monitoramento. Ainda para o mês de novembro a maior abundância de lonqueídeos foi obtida a partir das armadilhas adesivas amarelas.

Figura 7 – Flutuação populacional de Lonchaeidae obtidas nas armadilhas adesivas amarelas e armadilhas McPhail iscadas com Torula e Cera Trap, em pomar comercial de maracujá-amarelo localizado em Sombrio Santa Catarina.



Fonte: Do autor, 2018.

Os dados obtidos no presente estudo mostraram que a maior abundância na captura de Lonchaeidae foi obtida pelas armadilhas McPhail iscadas com Torula e Cera Trap, sendo que este método foi melhor para verificar a ocorrência e flutuação populacional de indivíduos Lonchaeidae. No entanto faz-se necessário a replicação da metodologia de captura com armadilhas adesivas amarelas para verificar melhor a efetividade na captura de lonqueídeos pelo método.

#### 4.2 ATAQUE NOS BOTÕES FLORAIS

Para identificar o ataque de lonqueídeos nos botões florais de maracujá-azedo, foram realizadas nove coletas de botões, que totalizaram 1.890 botões coletados no entorno das armadilhas e na área de controle estabelecidas no pomar comercial estudado. A partir dos botões florais coletados emergiram 29 indivíduos Lonchaeidae, sendo que, 28 indivíduos pertenciam ao gênero *Dasiops* spp. (20♀; 8♂) e um indivíduo a *Neosilba* spp. (1♂).

A pesar da elevada quantidade de botões florais coletados, observa-se um baixo número de lonqueídeos emergidos, a baixa abundância destes indivíduos pode indicar que o cultivo possui uma baixa infestação por Lonchaeidae.

De acordo com Ávila et al. (2012) espécies do gênero *Dasiops* em especial *D. inedulis* infestam exclusivamente botões florais de maracujá na Colombia. No Brasil o mesmo foi observado pelos autores Lemos et al. (2015), Aguiar-Menezes (2004) e Santos et al. (2017) que, ao coletar botões florais de *P. edulis*, constataram a emergência de dípteras da espécie *D. inedulis*. De acordo com Norrbom e McAlpine (1997), tal espécie é caracterizada como invasora primária de botões florais de *P. edulis*. As larvas desta espécie, depredam anteras e ovários, ocasionando a queda prematura de botões florais ou frutos jovens.

Galindo et al. (2014) ao verificar os sintomas de infestação e danos em maracujá, identificou que apenas 20,3% dos botões florais de 2 a 3 cm apresentaram infestação por *D. inedulis*. Já botões de 3 a 5 cm apresentaram infestação de 79,7%, sendo que a média foi de, uma larva para botões de 2 a 3 cm e de duas, para botões de 3 a 5 cm.

Aguiar-Menezes (2004), coletou 150 botões florais abortados de *P. edulis* em Vila Valério e detectou alto índice de infestação e viabilidade das pupas de *D. inedulis* nos botões florais.

## 5 CONCLUSÃO

Com relação à eficiência dos atrativos alimentares, a presente pesquisa relatou Torula e Cera Trap como os mais seletivos e eficazes na captura de indivíduos da família Lonchaeidae, corroborando dados já exposto na literatura em se tratando do atrativo Torula, e, gerando um novo relato de eficiência, com a utilização de Cera Trap.

Tratando-se da flutuação populacional dos indivíduos de Lonchaeidae, foi possível identificar diferenças nas nos picos populacionais, entre os três gêneros amostrados, em relação aos meses de pesquisa.

Observou-se que dentre os métodos de captura para observar e verificar a flutuação populacional de Lonchaeidae o mais efetivo para o presente estudo foi o com as armadilhas McPhail iscadas com Torula e Cera Trap.

Com a coleta dos botões florais foi possível constatar a presença de dois gêneros de Lonchaeidae infestando os pomares da região de Sombrio, *Dasiops* spp. e *Neosilba* spp.. A baixa abundancia de lonchaeídeos emergidos dos botões pode ser relacionada com a baixa infestação de Lonchaeidae no pomar de maracujá-azedo estudado.

Entretanto, estudos mais aprofundados, correlacionando temperatura, precipitação, níveis infestação de botões e frutos, fazem-se necessários afim de elucidar questões acerca da flutuação e a variação da composição populacional da praga, bem como a biologia e ecologia de tais indivíduos.

Sendo assim, os resultados aqui amostrados servem como subsídio para futuras pesquisas acerca de métodos de controle e monitoramento das moscas da família Lonchaeidae. Além disto, o produto deste estudo auxiliará em melhoria nas condições de produção do maracujazeiro para o agricultores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-MENEZES, E., et al. Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 1, p.113-116, fev. 2004.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711-728, 1 dez. 2013.

ALMEIDA, G. Q. et al. Influência da iluminação artificial no florescimento dos parentais de híbridos de maracujá (*Passiflora edulis*). **Multi-Science Journal**, Urutai, v. 1, n. 2, p. 117- 123, 2015.

AVILA, A. P. C. **Dasiops Rondani (Diptera: Lonchaeidae) asociadas a pasifloras cultivadas en Colombia**. 2012. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomía, Escuela de Postgrados, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 2012.

CARVALHO, S. L. C.; STENZEL, N.M.C.; AULER, P.A.M. **Maracujá amarelo: Recomendações técnicas para cultivo no Paraná**. Londrina: Iapar, 2015. 54 p.

CHACÓN, P.; ROJAS, M. Entomofauna asociada a *Passiflora mollissima*, *P. edulis* f. *lavicarpa* y *P. quadrangularis* en el Departamento del Valle del Cauca. **Turrialba** 34, 297–311, 1984.

CLIMATE-DATA. **Clima: Sombrio**. 2017. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/43884/>>. Acesso em: 29 out. 2017.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2016. 341 p.

FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Eds.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 41-51.

GALINDO, M. Y. S. et al. Caracterización de Daños de Moscas del Género *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) en *Passiflora* spp. (*Passifloraceae*) Cultivadas en Colombia. **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, Colombia, v. 67, n. 1, p.7151-7162, 14 mar. 2014.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920 f., 2002.

GARCIA, F. R. M.; NORRBOM, A. L. Tephritoid Flies (Diptera, Tephritoidea) and Their Plant Hosts from the State of Santa Catarina in Southern Brazil. **Florida Entomologist**, v. 94, n. 2, p.151-157, jun. 2011.

GISLOTI, L. J. **Aspectos ecológicos e biológicos de *Neosilba perezii* (Romero & Ruppel, 1973) (Diptera: Lonchaeidae) associados à cultura de mandioca *Manihot esculenta* Crantz**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

GISLOTI, L. J.. **O gênero Neosilba McAlpine (Tephritoidea: Lonchaeidae): revisão, ocorrência e diversidade.** 2014. 131 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

HICKEL, E.R. **Praga das fruteiras de clima temperado no Brasil: guia para manejo integrado de pragas.** Florianópolis: Epagri, 2008. 170 p.

IMBACHI, K. et al. Evaluación de tres proteínas hidrolizadas para la captura de adultos de la mosca del botón floral de la pitaya amarilla, *Dasiops saltans* Townsend (Diptera: Lonchaeidae). **Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, Colombia, v. 2, n. 13, p.159-166, nov. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Maracujá: área plantada e quantidade produzida.** Santa Catarina, 2016. (Produção Agrícola Municipal, 2016). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30 out. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2006.** Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 267 p.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V; BRAGA, M.F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p. 81-108.

LEMOS, L. N., et al. New findings on Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) in the brazilian amazon. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 4, p.1227-1237, dez. 2015.

LUNZ, A. M.; SOUZA, L. A.; LEMOS, W. P. **Reconhecimento dos principais insetos-praga do maracujazeiro.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 36 p.

MCALPINE, J. F. Lonchaeidae. In: J. F. MCALPINE; B. V. PETERSON; G. E. SHEWELL; H. J. TESKEY; J. R. VOCKEROTH; D. M. WOOD. **Manual of Nearctic Diptera.** Ottawa: Agriculture Canada, v.1, 674 f., 1987.

MACGOWAN, I. 2010. **Lonchaeidae online.** Disponível em: <<http://lonchaeidae.myspecies.info/key-genera>>. Acesso em: 19 set. 2018.

MACHADO, C. F. et al. **Guia de identificação e controle de pragas na cultura do maracujazeiro.** Brasília: Embrapa, 2017. 94 p.

NAVARRO, T. **A força da Agricultura Familiar.** 2015. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/for%C3%A7a-da-agricultura-familiar>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

NORRBOM, A. L.; MCALPINE, J. F., 1997. A revision of the neotropical species of *Dasiops* Rondani (Diptera: Lonchaidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). **Memoris of the Entomological Society of Washington**, vol. 18, no 1. pp. 189-211.

OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. **Principais pragas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) e seu manejo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2014. 43 p.

PADILHA, A. C. et al.. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Drosophila suzukii* na cultura da videira. In: XXVI Congresso Brasileiro de Entomologia, 26; IX Congresso Latino-americano de Entomologia, 9. 2016, Maceió. **Anais...** Alagoas: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 589 p.

PIRES, M. M.; JOSÉ, A. R. S; CONCEIÇÃO, A. O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus Bahia: Editus, 2011. 237 p.

PEREIRA, B. E.; LORENZI, É. F. P.; HARTE-MARQUES, B. **Primeiro registro de *Dasiops* spp. Rondani (1856) (Diptera: Lonchaeidae) em pomar comercial de *Passiflora edulis* Sims. (Passifloraceae) no sul de Santa Catarina, Brasil**. In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro. Florianópolis: Epagri, 2017.

QUINTERO, E. M.; LÓPEZ, I. C.; KONDO, T. Manejo integrado de plagas como estratégia para el control de la mosca del botón floral del maracuyá *Dasiops inedulis* Steyskal (Diptera: Lonchaeidae). **Corpoica**: Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Colombia, v. 1, n. 13, p. 31-40, maio 2012.

RAGA, A. et al. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomar de citros. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p.337-345, 2006.

RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. 795 p.

RODRIGUEZ, E. J.. **EVALUACION DE TRAMPAS Y ATRAYENTES PARA LA CAPTURA DE ESPECIES DEL GENERO *Anastrepha* (DIPTERA TEPHRITIDAE)**. 2010. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Entomologia, Universidad de Panamá, Panamá, 2010.

SANTOS, O. O. et al. Frugivorous Flies (Diptera: Lonchaeidae) Hosts in the State of Bahia, Brazil and registers of new bitrophic interactions. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 3, p.591-592, 13 nov. 2017.

SANCHES, S. O. S.. **Moscas-das-frutas (diptera: Tephritoidea) em um pomar experimental no estado de Mato Grosso do Sul**: Diversidade, dinâmica populacional, relações com hospedeiros e fatores ambientais. 2008. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2008.

SOUZA-FILHO, M. F. **Infestação de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada à fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.) nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)**. 2006. 125 f. Tese (Doutorado) – Curso de Doutor em Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

STRIKIS, P. C. **Relação tritrófica envolvendo lonqueídeos, tefritídeos (Diptera: Tephritoidea) seus hospedeiros e seus parasitóides eucoilíneos (Hymenoptera: Figitidae) e braconídeos (Hymenoptera: Braconidae) em Monte Alegre do Sul/SP e Campinas/SP.** 2005. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.

STEYSKAL, G. **Two winged flies of genus *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) attacking flowers of *Passiflora* (Passion fruit, Granadilla, Curuba).** Proceedings Entomological. Washington. v. 82, p. 166-170, 1980.

TRÓCHEMA PA, CHACÓN U. P., ROJAS H. M. 1985. **Atrayentes para la captura de *Dasiops* sp. (Diptera: Lonchaeidae) plaga del maracuyá en el Valle (Colombia).** En: Memorias XII Congreso Socolen. Cartagena, Colombia. p. 31.

TREICHEL, M. et al. **Anuário brasileiro da fruticultura.** Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2016. 88 p.

UCHÔA, M. A. et al. Biodiversity of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) captured in citrus groves, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Mato Grosso do Sul, v. 32, n. 2, p.239-246, jun. 2003.

UCHÔA, M. A. Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea). **Integrated Pest Management and Pest Control: Current And Future Tactics**, p. 271-300, 24 fev. 2012.

WANDERLEY, M. G. L. et al. Passifloraceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A. M. (Coord.). **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo.** São Paulo: HUCITEC, 2003. p. 247-274