



**UDESC**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

TESE DE DOUTORADO

**AVALIAÇÃO DE INSETOS-PRAGA E AGENTES  
POLINIZADORES EM POMARES DE MARACUJAZEIRO  
AZEDO (*Passiflora edulis*) E MARACUJAZEIRO-DOCE  
(*Passiflora alata*).**

NOEL ALVES RIBEIRO

LAGES, 2017

**NOEL ALVES RIBEIRO**

**AVALIAÇÃO DE INSETOS-PRAGA E AGENTES POLINIZADORES EM  
POMARES DE MARACUJEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) E MARACUJAZEIRO-  
DOCE (*Passiflora alata*).**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Produção Vegetal.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Mari Inês Carissimi Boff

**LAGES, SC  
2017**

Ribeiro, Noel Alves

Avaliação de insetos-praga e agentes polinizadores em pomares de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis*) e maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*)./ Noel Alves Ribeiro – Lages, 2017.  
96 p.: il.; 28 cm

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Mari Inês Carissimi Boff

Bibliografia: p. 86-94

Tese (doutorado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Doutorado em Produção Vegetal, Lages, 2017.

1. *Passiflora edulis*, 2. *Passiflora alata*, 3. *Anastrepha pseudoparallela*, 4. *Diactor bilineatus*, 5. *Xylocopa frontalis*, 6. Controle químico. I. Boff, Mari Inês Carissimi. II. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. Doutorado em Produção Vegetal. III. Título


Ficha catalográfica elaborada pelo próprio autor, 2017.


NOEL ALVES RIBEIRO


**AVALIAÇÃO DE INSETOS-PRAGA E AGENTES POLINIZADORES EM  
POMARES DE MARACUJEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) E MARACUJAZEIRO-  
DOCE (*Passiflora alata*).**

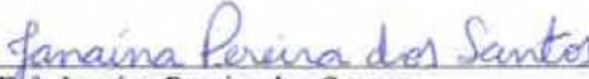
Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

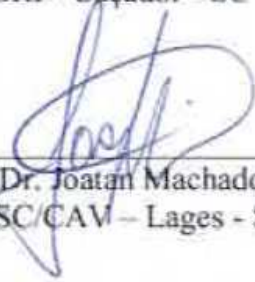
**Banca examinadora**

Orientadora:   
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Mari Inês Carissini Boff  
UDESC/CAV – Lages - SC

Membro:   
Dr. Alexandre Carlos Menezes-Netto  
EPAGRI - Videira - SC

Membro:   
Dr.<sup>a</sup>. Érica Frazão Pereira De Lorenzi  
EPAGRI - Urussanga - SC

Membro:   
Dr.<sup>a</sup>. Janaina Pereira dos Santos  
EPAGRI - Caçador - SC

Membro:   
Prof. Dr. Joatan Machado da Rosa  
UDESC/CAV – Lages - SC

Lages, Santa Catarina, 31 de julho de 2017.



## AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, por guiar o meu caminho.

Aos meus pais in memoriam.

À minha esposa Zenilda Correa da Silva Ribeiro, pelo companheirismo, compreensão, amor e por todos os momentos que compartilhou junto deste projeto de vida.

Aos meus filhos Michael Alves Ribeiro e Dyonatha Alves Ribeiro, à minha nora Kathleen Kamigashima pela amizade e apoio prestado nos experimentos.

Aos professores Dr<sup>a</sup>. Mari Inês Carissimi Boff, Dr. Joatan Machado da Rosa e ao Dr. Cláudio Roberto Franco pelo apoio, ensinamentos, amizade e orientação prestada com a máxima dedicação.

À Universidade do Estado de Santa Catarina, pela oportunidade da realização do curso.

Ao Instituto Federal Catarinense campus de Araquari (SC), aos Senhores Hilário Vili Tambosi e Renato Luís Zimernnan, por cederem seus pomares para a realização dos experimentos.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, pelos ensinamentos e amizade.

Aos Doutores em sistemática: Rodrigo B. Gonçalves da Universidade Federal do Paraná - (UFPR) - Curitiba/PR, Clarice Diniz Alvarenga Corsato da Universidade de Montes Claros - (UNIMONTES) - Janaúba/MG, Carolina Millan Giménez da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - (UFRGS) - Porto Alegre/RS e José Antônio Marin Fernandes da Universidade Federal do Pará - (UFPA) - Belém/PA. Ao Dr. Eduardo Rodrigues Hickel da EPAGRI Itajaí/SC pelo auxílio nas revisões em estatística.

A todos que de alguma forma contribuíram e me apoiaram, os meus sinceros agradecimentos.

Muito obrigado.



## RESUMO

RIBEIRO, NOEL ALVES. **AVALIAÇÃO DE INSETOS-PRAGA E AGENTES POLINIZADORES EM POMARES DE MARACUJEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) E MARACUJAZEIRO-DOCE (*Passiflora alata*)**. 2017. 96 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2017.

O controle de insetos-praga requer conhecimento e identificação das espécies existentes e da densidade populacional, bem como do nível de controle. Foram conduzidos durante os anos de 2014 a 2016 experimentos com o objetivo de avaliar a ocorrência de insetos-praga e polinizadores em pomares de maracujazeiro-azedo e doce. Para avaliar a presença de moscas-das-frutas e a eficiência de captura de diferentes atrativos alimentares foi utilizada a armadilha McPhail contendo soluções de suco de uva a 25%; suco de maracujá a 25%; BioAnastrepha<sup>®</sup> a 5% e Torula<sup>®</sup> a 2,5%. Os melhores tratamentos foram suco de uva e BioAnastrepha<sup>®</sup> que equivaleram-se entre si com percentuais de até 35% de capturas. Constatou-se que *Anastrepha fraterculus*; *A. distincta*; *A. obliqua*; *A. pseudoparallela*; *A. dissimilis* e *A. manihot* foram as espécies capturadas em pomares de maracujazeiro-azedo. Na flutuação populacional de insetos o objetivo do trabalho foi estudar a ocorrência sazonal e identificar os insetos-praga através de amostragens realizadas em um quadrado de madeira com dimensão de 0,25 m<sup>2</sup> (50x50 cm). Foram registradas a presença dos percevejos *Diactor bilineatus* e *Holhymenia histrio* e os lepidópteros *Eueides isabella dianasa* e *Dione juno juno*. Na avaliação da eficiência da polinização o objetivo foi estudar a deflexão dos estiletes nas flores, quantificar o percentual de flores fecundadas, a produtividade dos frutos e identificar as espécies de insetos polinizadores. Observou-se a posição dos estiletes nas flores, onde 91,6% foram totalmente curvos (TC). O percentual de flores fecundadas por insetos foram entre 48 a 77,5%, com produtividade de 11,6 a 17,8 toneladas de maracujá-azedo por hectare. Foram identificadas as espécies de insetos polinizadores: *Xylocopa frontalis*; *Bombus morio* e *Xylocopa ordinaria*. Nos experimentos de flutuação populacional e controle de percevejos, as plantas de maracujazeiro-azedo foram tratadas com NEENMAX (azadiractina 1%) na dose de 10 ml/L; OROBOR N1 (ácido cítrico N 1% + B 0,2%), 2 ml/L; DECIS 25 EC (deltametrina 2,5%) 1 ml/L e testemunha (sem aplicação de inseticidas). O melhor controle de percevejos ocorreu com o uso de DECIS 25 EC (deltametrina) e NEENMAX (azadiractina).

Palavras-chave: Maracujá-azedo, maracujá-doce, *Diactor bilineatus*, *Xylocopa frontalis*.





## ABSTRACT

RIBEIRO, NOEL ALVES. **EVALUATION OF INSECT PESTS AND POLLINATOR AGENTS IN ORCHARDS OF SOUR PASSION FRUIT (*Passiflora edulis*) AND SWEET PASSION FRUIT (*Passiflora alata*).** 2017. 96 f. Thesis (Doctorate in Crop Production) - University of the State of Santa Catarina. Postgraduation Program in Crop Production, Lages, 2017.

The insect pests control requires knowledge and identification of existing species and population density, as well as the level of control. From 2014 to 2016, experiments were carried out with the objective of evaluating the occurrence of insect pests and pollinators in sour and sweet passion fruit orchards. To evaluate the tephritid fruit flies occurrence and the capture efficiency of different food baits, were used McPhail traps containing solutions of 25% grape juice, 25% passion fruit juice, 5% BioAnastrepha<sup>®</sup> and 2.5% Torula<sup>®</sup>. Grape juice and BioAnastrepha<sup>®</sup> were the most efficient and similar, corresponding to 35% of tephritid adults. The *Anastrepha fraterculus*; *A. distincta*; *A. obliqua*; *A. pseudoparallela*; *A. dissimilis* e *A. manihot* were the tephritid species collected in sour passion fruit orchards. To study the insect pests species and its seasonal occurrence in passion fruit orchards a wooden square measuring 0,25 m<sup>2</sup> (50x50 cm) was used. Were registered two bugs species, *Diactor bilineatus* and *Holhymenia histrio* and the lepidopteran *Eueides isabella dianasa* and *Dione junio junio*. The pollination efficiency were determined by evaluating the deflection of the styles in the flowers, by the percentage of fertilized flowers, by the fruit yield and by the identified the pollinators as well. From the evaluations was observed that 91.6% of passion flowers presented the styles totally curved. The percentual of insect-pollinated flowers were between 48 and 77.5, with productivity of 11.6 to 17.8 tons of fruit per hectare. The species of *Xylocopa frontalis*, *Bombus morio* e *Xylocopa ordinaria* were identified as effective pollinatin agents. With the objective to control stink bugs, that are the main plants passion fruit pests, was tested NEENMAX compounds (1% azadirachtin) at a dose of 10 ml / L; OROBOR N1 (citric acid N 1% + B 0.2%), 2 ml / L; DECIS 25 EC (deltamethrin 2.5%) 1 ml / L and control (without application of insecticides). The DECIS 25 EC (deltamethrin) and NEENMAX (azadirachtin) showed to the best insecticides to control sting bugs in passion fruit orchards.

Key words: Sour passion fruit, sweet passion fruit, *Diactor bilineatus*, *Xylocopa frontalis*.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Caixas para emergência de mosca-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), com frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) (A- colhidos da planta e B- coletados do solo) e frutos de maracujá-doce *Passiflora alata* (Curtis) (C- colhidos da planta e D- coletados do solo), no ano de 2016, em Araquari/SC.....26
- Figura 2 - Número de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), por armadilha dia (MAD) em pomares de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....35
- Figura 3 - Flutuação populacional de lagartas/mês de *Dione juno juno* e *Eueides isabella dianasa* (Lepidoptera: Nymphalidae) em plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....42
- Figura 4 - Número médio de percevejos *Diactor bilineatus* e *Holhymenia histrio* (Hemiptera: Coreidae) em plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....44
- Figura 5 - Ensacamento de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) contendo adultos de *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) para determinação de danos em frutos, março de 2015, em Araquari/SC.....50
- Figura 6 - Preferência alimentar do percevejo *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) em teste com chance de escolha sobre folhas, flores e frutos de maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis) e maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), no período de janeiro a junho de 2015, em Araquari/SC.....52
- Figura 7 - Flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) com os estiletes (A- totalmente curvos, B- parcialmente curvos e C - sem curvatura).....65
- Figura 8 - Flutuação populacional de percevejos observados em frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos diferentes tratamentos de inseticidas, nas safras 2013/14 e 2014/15, em Araquari/SC.....81



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Distribuição faunística de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail, contendo diferentes atrativos alimentares, em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....27
- Tabela 2 - Índices faunísticos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail, contendo diferentes atrativos alimentares, em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....30
- Tabela 3 - Espécies e distribuição faunística de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), capturadas em armadilhas modelo McPhail, contendo diferentes atrativos alimentares, em plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos pomares 1, 2 e 3, nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....31
- Tabela 4 - Médias de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), capturadas em armadilhas McPhail contendo diferentes atrativos alimentares, em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos pomares 1, 2 e 3, nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....32
- Tabela 5 - Médias de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), por armadilha dia (MAD), capturadas em armadilhas McPhail contendo diferentes atrativos alimentares, em pomares de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....33
- Tabela 6 - Número médio ( $\pm$  EP) de adultos de *Diactor bilineatus* e *Holhymenia histrio*, ambos (Hemiptera: Coreidae) nas plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.....45
- Tabela 7 - Número médio de picadas de *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) em flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis), nas safras de 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.....53
- Tabela 8 - Número de picadas em frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujá-doce *Passiflora alata* (Curtis), causadas pelo percevejo *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) nas safras de 2014/15 e 2015/16 em Araquari/SC.....54
- Tabela 9 - Percentual de frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujá-doce *Passiflora alata* (Curtis) com murchamento causado pelo percevejo *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae), nas safras de 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.....55
- Tabela 10 - Percentual de estiletes totalmente curvos (TC), parcialmente curvos (PC) e sem curvatura (SC) em flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nas safras agrícolas de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.....68
- Tabela 11 - Número médio de visitas diárias de mamangavas (Hymenoptera: Apidae), em flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nas safras de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.....69

Tabela 12 - Número médio de flores fecundadas de maracujazeiro-azedo <i>Passiflora edulis</i> (Sims), nas safras 2013/14, 2014/15 e 2015/16 em Araquari/SC.....	71
Tabela 13 - Número de frutos e produção em quilograma por planta e produtividade em toneladas por hectare, de maracujá-azedo <i>Passiflora edulis</i> (Sims), nas safras de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.....	72
Tabela 14 - Espécies de percevejos em plantas de maracujazeiro-azedo <i>Passiflora edulis</i> (Sims) nas safras de 2013/14 e 2014/15, em Araquari/SC.....	80
Tabela 15 - Percentual de frutos murchos com sintomas de picadas de percevejos, população média amostrada, percentual de controle de percevejos e produção média de frutos de maracujá-azedo <i>Passiflora edulis</i> (Sims), nas safras de 2013/14 e 2014/15, em Araquari/SC.....	83

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b>	
1.1 ASPECTOS GERAIS DO MARACUJAZEIRO.....	17
<b>2 OCORRÊNCIA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS ALIMENTARES EM POMARES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO (<i>Passiflora edulis</i>) E MARACUJAZEIRO-DOCE (<i>Passiflora alata</i>) EM ARAQUARI/SC</b>	
2.1 RESUMO.....	21
2.2 INTRODUÇÃO.....	21
2.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
2.5 CONCLUSÕES.....	38
<b>3 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE INSETOS EM MARACUJAZEIRO-AZEDO (<i>Passiflora edulis</i>) E MARACUJAZEIRO-DOCE (<i>Passiflora alata</i>) EM ARAQUARI/SC</b>	
3.1 RESUMO.....	39
3.2 INTRODUÇÃO.....	39
3.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	41
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
3.5 CONCLUSÕES.....	46
<b>4 PREFERÊNCIA ALIMENTAR E CARACTERIZAÇÃO DO DANO DE (<i>Diactor bilineatus</i>) (Hemiptera: Coreidae) EM FLORES E FRUTOS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO E MARACUJAZEIRO-DOCE, EM CONDIÇÕES DE SEMI-CAMPO, EM ARAQUARI/SC</b>	
4.1 RESUMO.....	47
4.2 INTRODUÇÃO.....	47
4.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	49
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
4.5 CONCLUSÕES.....	56
<b>5 PREFERÊNCIA ALIMENTAR DA LAGARTA (<i>Dione juno juno</i>) (Lepidoptera: Nymphalidae) POR DIFERENTES ESPÉCIES DE MARACUJAZEIROS EM ARAQUARI/SC</b>	
5.1 RESUMO.....	57
5.2 INTRODUÇÃO.....	57
5.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	59
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
5.5 CONCLUSÕES.....	61
<b>6 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE POLINIZAÇÃO EM POMARES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO (<i>Passiflora edulis</i>) EM ARAQUARI/SC</b>	
6.1 RESUMO.....	62
6.2 INTRODUÇÃO.....	62
6.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	64
6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
6.5 CONCLUSÕES.....	74



<b>7</b>	<b>FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E CONTROLE DE PERCEVEJOS EM POMAR DE MARACUJAZEIRO-AZEDO (<i>Passiflora edulis</i>) EM ARAQUARI/SC</b>	
7.1	RESUMO.....	75
7.2	INTRODUÇÃO.....	75
7.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	78
7.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	79
7.5	CONCLUSÕES.....	83
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>95</b>



# 1 INTRODUÇÃO GERAL

## 1.1 ASPECTOS GERAIS DO MARACUJAZEIRO

A maioria das espécies de maracujazeiros tem como centro de origem a América Tropical e Subtropical. Pertencem à família Passifloraceae, que é composta por 19 gêneros, com mais de 580 espécies. No gênero *Passiflora* são mais de 400 espécies, das quais 150 espécies são encontradas no Brasil. As plantas de maracujazeiro são arbustos herbáceos que se desenvolvem sob o sistema tutorado (MELETTI, 2011).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, possui uma área plantada de 57.187 hectares com produção de 694.539 toneladas e rendimento médio de 13,6 toneladas por hectare (IBGE, 2016). A produtividade é considerada baixa, levando-se em consideração que a cultura apresenta potencial para produzir 50 toneladas por hectare (GALVÃO et al., 2001). O estado de Santa Catarina é o oitavo em produção, com uma área plantada de 1.338 hectares e rendimento médio de 17,9 toneladas de maracujá por hectare. No Estado a produção concentra-se nos municípios de Sombrio, Jacinto Machado, Biguaçu, Santa Rosa do Sul, Tijucas e Araquari. No ano de 2016, Araquari possuía 15 hectares em produção, com produtividade média de 23,3 toneladas por hectare, sendo o nono município catarinense em produção e o oitavo em produtividade, envolvendo 19 produtores rurais (IBGE, 2016).

No Brasil, as espécies de maior expressão são maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), que pode apresentar cor de casca amarela ou roxo e, o maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis). O maracujazeiro-azedo de casca amarela é o mais cultivado e comercializado devido à qualidade de seus frutos e ao seu maior rendimento industrial representando 95% dos pomares comerciais do Brasil. O maracujazeiro-doce tem sua produção e comercialização limitada pela falta de hábito de consumo e desconhecimento das pessoas, sendo consumido como fruta fresca, *in natura* (MELETTI, 2011). O maracujá-azedo de casca roxa é muito apreciado na Austrália, África do Sul e Sudeste Asiático, sendo usado para fazer suco ou consumido como fruta fresca. O cultivar ideal de maracujá-azedo para comercialização deve ter frutos grandes de 200 a 300 gramas, formato periforme ou ovalado, casca firme sem amolecimento apical, resistência ao transporte, vida útil pós-colheita a partir de sete dias. A casca deve ser firme, de cor amarelo-alaranjada, sem manchas ou deformidade, polpa alaranjada, rendimento superior a 30 % do fruto, alto valor nutricional, teor de sólidos solúveis acima de 20% e aroma marcante e agradável (JUNQUEIRA et al., 2005).

O maracujazeiro-azedo é uma planta alógama por excelência, sendo auto-estéril. A polinização deve ocorrer com flores de outras plantas da mesma espécie, para manter as

características da variedade. A abertura das flores ocorre próximo ao meio dia e o fechamento após as 20:00 horas, sendo a eficiência deste mecanismo determinante na frutificação, qualidade, tamanho e peso dos frutos, além da porcentagem de suco. A ação do vento como agente polinizador é nula, por ser o pólen pesado, viscoso e pegajoso, dificultando a polinização anemófila (SIQUEIRA et al., 2009).

Entre os insetos responsáveis pela polinização destacam-se as mamangavas que são abelhas solitárias ou sociais de tamanho grande. Possuem o corpo coberto de uma densa pilosidade, pertencem à família Apidae e os gêneros mais comuns são *Bombus*, *Eulaema*, *Centris*, *Xylocopa*, e *Epicharis*. As mamangavas são consideradas os principais insetos polinizadores do maracujazeiro-azedo, sua anatomia permite que ela busque o néctar na flor e desta forma quando o dorso entra em contato com a antera transfere o pólen para o inseto e sua movimentação em diferentes flores faz com que o pólen entre em contato com o estigma, efetivando a polinização (YAMAMOTO et al., 2010).

As características de porcentagem de frutificação, tamanho do fruto, número de sementes e rendimento de suco estão correlacionadas com o número de grãos de pólen depositados no estigma durante a polinização. Assim, a produtividade do maracujazeiro está relacionada com a eficiência na fase de polinização. Uma forma de avaliar a necessidade de aumentar a população de mamangavas ou utilizar a polinização manual ocorre mediante a observação do número de flores caídas. A queda acentuada de flores por planta pode refletir a necessidade do incremento da polinização (MALERBO-SOUZA; RIBEIRO, 2010).

Além dos insetos polinizadores, a entomofauna associada ao maracujazeiro-azedo e ao maracujazeiro-doce é constituída de insetos-praga. O Centro de Agricultura e Biociência Internacional (CABI) relata um total de 47 espécies de insetos e ácaros associados ao maracujazeiro, dos quais 21 são registrados como presentes no Brasil, estando incluso, as lagartas desfolhadoras *Dione juno juno* (Cramer:1779) e *Eueides isabella dianasa* (Hubner: 1806), ambas da família Nymphalidae (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2014). As lagartas ocorrem a partir do mês de setembro e, segundo Boiça Júnior et al. (2008), a espécie *D. juno juno* não se desenvolve em *P. alata*, o que demonstra alto grau de antibiose, porém a espécie *P. edulis* é suscetível a essa praga, segundo Bianchi e Moreira (2005). O mesmo ocorre com a espécie *E. isabella dianasa* que é oligófaga, razão pela qual, essas lagartas se alimentam de uma determinada espécie vegetal (BARROS; LIMA, 2004). A lagarta *D. juno juno* destaca-se por seu comportamento gregário, formando agrupamentos nas folhas e ramos, o que lhe confere maior capacidade de consumo foliar e, conseqüentemente, maior intensidade de desfolha às plantas. Já a espécie *E. isabella dianasa* não causa dano significativo (SILVA et al., 2012).

Segundo Baldin et al. (2010), os percevejos são as principais pragas do maracujazeiro, em função da sua agilidade, fácil deslocamento e, da existência de plantas hospedeiras. Além dos danos que os percevejos causam ao sugarem flores e frutos novos, provocando a queda destes. Os frutos que ainda resistem aos danos perdem peso, alteram a coloração e o tamanho, o que prejudica a sua comercialização *in natura*. Segundo Caetano e Boiça Júnior (2000), os botões florais, flores e frutos das espécies *P. alata* e *P. edulis* possuem elevado grau de antibiose ao percevejo *Leptoglossus gonagra* (Fabr:1775) (Hemiptera: Coreidae). As principais espécies de percevejos registrados no Brasil são *Diactor bilineatus* (Fabr:1803); *Holhymenia clavigera* (Herb:1784); *Holhymenia histrio* (Herb:1803); *Leptoglossus dilaticolis* (Guer:1838); *Leptoglossus fasciatus* (West:1842); *Leptoglossus gonagra* (Fabr:1775) (Hemiptera: Coreidae); *Corythaica monocha* (Stal:1858) e *Gargaphia lunulata* (Mayr:1865) (Hemiptera: Tingidae). Além de *Nezara viridula* (Linnaeus:1758) (Hemiptera: Pentatomidae), que ocorre em soja (*Glycine max*) (Linnaeus, 1737) (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2014).

Os frutos do maracujazeiro podem ter danos causados por diversas espécies de moscas-das-frutas. No Brasil, as principais espécies pertencem à família (Tephritidae): com destaque para *Ceratitis capitata* (Wiedemann:1824), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann: 1830), *Anastrepha grandis* (Macquart:1846), *A. pseudoparallela* (Loew:1873) *A. mombimpraeoptans* (Stein:1933) e *A. consobrina* (Loew:1873) (ZUCCHI, 2000). Na Colômbia, em cultivos de maracujazeiro há prevalência das espécies *A. fraterculus*, *A. obliqua* (Macquart:1835), *A. striata* (Schiner:1868) e *A. grandis*. As larvas de *A. pseudoparallela* e *A. consobrina* atacam os frutos de maracujá-doce *P. alata* ainda verdes e estes murcham completamente não chegando a amadurecer (WYCKHUYS et al., 2012).

Para o controle das moscas-das-frutas recomenda-se coletar os frutos atacados, enterrá-los e cobri-los com tela de malha fina para favorecer a saída dos inimigos naturais. Captura massal com o uso de um grande número de armadilhas. Aplicar iscas tóxicas em intervalos de dez a 15 dias, em fileiras alternadas, cobrindo apenas parte de algumas plantas de maracujazeiro. Para pulverizar com inseticidas é necessário realizar o monitoramento das moscas-das-frutas com a instalação de armadilha tipo McPhail contendo solução com atrativos alimentares como BioAnastrepha<sup>®</sup>, Torula<sup>®</sup> ou CeraTrap<sup>®</sup> (MENEZES-NETTO et al., 2016). Também é possível reduzir a população de moscas-das-frutas por meio de captura massal, utilizando um grande número de armadilhas.

Dos insetos presentes no maracujazeiro, algumas espécies são consideradas pragas, por seus efeitos na redução da produção, pela destruição de tecidos vegetais e desvalorização da qualidade dos frutos e, indiretamente pela transmissão de doenças (SILVA et al., 2012),

tornando-se necessário medidas de controle. Além dos inseticidas sintéticos recomendados (buprofezina, clorfenapir, imidacloprido e espinosade) inseticidas a base de *Bacillus thuringiensis* (Bt) são os mais utilizados nos programas de controle biológico de lepidópteros (AGROFIT, 2017). O inseticida biológico (Bt) produz esporos de cristais proteicos que são ingeridos pelas lagartas e, quando da sua dissolução em meio alcalino, o resultado são moléculas de ação tóxica. As lagartas ao morrerem ficam com o corpo flácido e apodrecem, podendo liberar esporos que infectam outras lagartas (COSTA et al., 2008).

Para percevejos o controle químico é recomendado quando atingir 3 % dos frutos com danos, pela avaliação de dez frutos, em amostragens semanais ou quinzenais (PICANÇO et al., 2001). Recomenda-se usar inseticidas sintéticos, por possuírem eficácia, velocidade de ação, facilidade de utilização e baixo custo, além da ação de contato e baixo poder residual (ISMAM, 2008). Porém, os inseticidas sintéticos estão sendo substituídos por moléculas modernas, com reduzidos impactos na saúde do homem e no meio ambiente (ISMAM, 2014), como os inseticidas botânicos, cujo uso apresenta vantagens de baixa toxicidade a mamíferos, baixo efeito residual e fitotoxicidade (LEBEDENCO et al, 2007).

O objetivo deste trabalho foi identificar os insetos-praga, avaliar a eficiência dos inseticidas botânicos e a incidência de agentes polinizadores presentes no maracujazeiro-azedo de casca amarela e no maracujazeiro-doce, em Araquari/SC, visando o manejo integrado.

## 2 OCORRÊNCIA DE MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E AVALIAÇÃO DE ATRATIVOS ALIMENTARES EM POMARES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) E MARACUJAZEIRO-DOCE (*Passiflora alata*) EM ARAQUARI/SC

### 2.1 RESUMO

As moscas-das-frutas são consideradas as principais pragas na fruticultura brasileira. O objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência de moscas-das-frutas e a eficácia de capturas de diferentes atrativos alimentares em pomares de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis), durante três anos consecutivos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições. Nos experimentos foi utilizada a armadilha McPhail contendo soluções de suco de uva a 25%; suco de maracujá a 25%; BioAnastrepha<sup>®</sup> a 5% e Torula<sup>®</sup> a 2,5%. As armadilhas foram examinadas semanalmente e as moscas capturadas foram triadas, conservadas em álcool a 70% e identificadas. O suco de uva a 25% e o BioAnastrepha<sup>®</sup> a 5% equivaleram-se entre si com percentuais de até 35% de capturas de moscas-das-frutas. Soluções contendo suco de maracujá a 25% e Torula<sup>®</sup> a 2,5% capturaram 16,2 e 14,4% respectivamente. Constatou-se que *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann:1830); *A. distincta* (Greene:1934); *A. obliqua* (Macquart:1835); *A. pseudoparallela* (Loew:1873); *A. dissimilis* (Stone:1942) e *A. manihot* (Lima:1934) foram as moscas-das-frutas capturadas em pomares de maracujazeiro-azedo. As espécies mais frequentes foram *A. fraterculus* (96,2%); *A. distincta* (1,1%); *A. obliqua* (1,1%); *A. pseudoparallela* (0,8%); *A. dissimilis* (0,4%) e *A. manihot* (0,4%). *Anastrepha fraterculus* foi a única espécie muito abundante, muito frequente, constante e dominante em pomares de maracujazeiro-azedo.

Palavras- chave: Moscas-das-frutas; iscas atrativas; monitoramento, maracujá-azedo.

### 2.2 INTRODUÇÃO

No Brasil o maracujazeiro-azedo *P. edulis* (Sims) produz frutos grandes com polpa ácido-alaranjada e aromática (BEZERRA et al., 2016). É cultivado em aproximadamente 57.187 hectares com produção de 694.539 toneladas por ano e rendimento médio de 13,6 ton/ha (IBGE, 2016). O estado de Santa Catarina, no Sul do Brasil, é o oitavo em produção e

o sexto em produtividade, com uma área de 1.338 ha e rendimento médio de 17,9 ton/ha (IBGE, 2016). Conforme Meletti (2011), o cultivo do maracujazeiro é adequado principalmente para pequenos agricultores, pois proporciona um rápido retorno econômico e fonte de renda durante grande parte do ano. Os problemas fitossanitários causados por insetos-praga são fatores preponderantes que podem interferir no cultivo e na produtividade da cultura. Dentre os insetos-praga, as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) compõem um complexo de mais de 5.000 espécies e ocorrem em mais de 400 espécies de frutas, incluindo a família das passifloráceas (GODOY et al., 2011). Zucchi (2000) reporta que a *A. pseudoparallela* (Loew:1873) é a espécie de moscas-das-frutas que apresenta preferência por plantas do gênero *Passiflora* e pode causar danos severos aos frutos. Além disso, a maioria dos países importadores de frutas impõe restrições devido à infestação por larvas de moscas-das-frutas, criando barreiras quarentenárias e exigindo tratamentos rigorosos nos frutos para exportação (MEDEIROS, 2011).

Estudos de análise faunística de moscas-das-frutas mostraram que apenas uma ou duas espécies são dominantes em uma determinada região, em razão da vegetação nativa do entorno do pomar, composta por vários hospedeiros (CANESIN; UCHÔA-FERNANDES, 2007). Por esta razão, é necessário realizar o monitoramento populacional de mosca-das-frutas com o uso de atrativos alimentares que sejam efetivos, confiáveis e de baixo custo segundo Scoz et al. (2006), o que permite verificar a flutuação populacional, auxiliando na definição das épocas de maior ou menor probabilidade de infestações (ARAUJO et al., 2008).

Monteiro et al. (2007) verificaram que em pomares de *Prunus persica* (L.) a proteína hidrolisada a 5% foi a substância mais eficiente na captura de *Anastrepha* spp., quando comparado ao suco de uva e vinagre a 25%. Já Azevedo (2010) observou em três pomares de goiabeiras *Psidium guajava* (L.) que a proteína hidrolisada de milho a 5% capturou até 62,7% de *A. zenildae*; 22,9% de *A. sororcula*; 18,7% de *A. obliqua* e 15,3% de *A. fraterculus*. Em pomar de macieira do cultivar Golden *Malus domestica* (Borkh) Nunes et al. (2013) testaram diferentes misturas de substâncias atrativas comumente utilizadas na captura de moscas-das-frutas (proteína hidrolisada a 5%, suco de uva a 25%, suco de goiaba a 25%), e concluíram que a proteína hidrolisada e o suco de uva foram superiores ao suco de goiaba, pois capturaram maior número de adultos de *A. fraterculus*.

Villar et al. (2010) registraram que os sucos de manga, goiaba e maracujá a 30% apresentaram boa atratividade para mosca-das-frutas quando testados em pomares de citros *Citrus sinensis* (L.) Osbeck., maracujazeiro-azedo, pessegueiro e aceroleira *Malpighia emarginata* (DC.). Medeiros et al. (2011) ao avaliarem suco de maracujá, cajá, manga,



abacaxi e goiaba a 30%, em pomares de goiabeira *P. guajava*, e mangueiras *Mangifera caesia* (L.), constataram que os sucos de goiaba e de manga exerceram maiores capturas sobre as espécies *A. fraterculus*, *A. sororcula*, *A. zenildae* e *A. obliqua*. Lima (2012) avaliou suco de maracujá a 30% em pomar de mangueiras *M. caesia*, e capturou 24 espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, dentre as quais a *A. serpentina* (44,4%) seguida das espécies *A. striata* e *A. obliqua* ambas com (22,2%) de captura e *A. turpinae* (11,1%).

Em levantamento realizado em pomar de maracujazeiro-azedo, Alberti et al. (2012) utilizaram glicose invertida a 10% e verificaram a captura de *A. barbiellini*, *A. fraterculus* e *A. grandis*. Scoz et al. (2006), ao avaliarem atrativos alimentares no monitoramento de moscas-das-frutas em pessegueiro, concluíram que Torula a 2,5% foi mais eficiente na captura de *A. fraterculus*. Para estabelecer qualquer programa de manejo integrado de moscas-das-frutas nos pomares, é necessário o prévio conhecimento de aspectos ecológicos de diversidade de espécies, além de parâmetros de frequência, dominância e constância (AGUIAR-MENEZES et al., 2008).

Este trabalho objetivou avaliar a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas e determinar a eficácia de captura de diferentes atrativos alimentares, nos pomares de maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce *P. alata* (Curtis) em Araquari/SC.

### 2.3 MATERIAL E MÉTODOS

**Locais dos experimentos.** O experimento foi conduzido em três pomares comerciais de maracujazeiro-azedo com equidistância de aproximadamente 7,5 km um do outro localizado no município de Araquari/SC, mesorregião Norte catarinense. O clima da região segundo Koeppen é do tipo Cfa subtropical úmido (mesotérmico úmido, com verão quente), com temperatura média anual de 20 °C e umidade relativa do ar variando de 84 a 86%, e precipitação pluviométrica anual variando de 1.700 a 1900 mm (PEEL, 2007). Todos os pomares foram implantados no mês de agosto de 2013 e erradicados em julho de 2016, sendo as avaliações realizadas de janeiro de 2014 a junho de 2016.

**Descrição das áreas de avaliação.** O pomar um está localizado nas coordenadas geográficas (26° 23' 42" S e 48° 44' 20" W), com altitude média de quatro metros e área de 0,67 hectares, constituída de 1.120 plantas de maracujazeiro-azedo. O pomar dois está localizado nas coordenadas (26° 21' 56" S e 48° 42' 26" W), com altitude média de quatro metros e área de 0,51 hectares, constituída de 860 plantas de maracujazeiro-azedo. O pomar três está localizado nas coordenadas (26° 26' 13" S e 48° 47' 12" W), com altitude média de

20 metros, área de 0,84 hectares, constituída de 1.400 plantas de maracujazeiro-azedo. O entorno dos três pomares era composto principalmente por espécies de frutíferas como: Araçazeiros *Psidium guineense* (Sw.), abacaxizeiros *Ananas comosus* (L.) Merrill, aceroleiras *Malpighia emarginata* (DC:1828), abacateiros *Persea Americana* (Miller.), bananeiras *Musa acuminata* (Colla), cafeeiros *Coffea arabica* (L.), figueiras *Ficus carica* (L.), fruteiras-do-conde *Annona asiatica* (L.), goiabeiras *Psidium guajava* (L:1753), jaqueiras *Artocarpus heterophyllus* (Lam.), laranjeiras, mamoeiros *Carica papaya* (L.), pitangueiras *Eugenia uniflora* (L.), romanzeiras *Punica granatum* (L.) e remanescentes de mata atlântica, onde predominam plantas como bromélias *Aechmea* spp., pteridófitas, guapuruvus *Schyzolobium parahyba* (F.) Blake, palmiteiros *Euterpe edulis* (Mart.), imbés *Phylodendron imbe* (Schott), cupiúvas *Tapirira guianensis* (Aubl.), maçarandubas *Manilkara subsericea* (Mart.), caxetas *Tabebuia cassinoides* (Lam.), cuias-de-macaco *Couroupita guianensis* (Aubl.), Eucaliptos *Eucalyptus grandis* (Hill) ex Maiden, além do cultivo de plantas de mandiocas *Manihot esculenta* (Crantz).

Delineamento experimental. Com o objetivo de verificar a flutuação populacional de moscas-das-frutas e realizar a identificação das espécies capturadas, em cada pomar os experimentos foram conduzidos no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições para cada tratamento, totalizando 16 parcelas, por bloco. As armadilhas do tipo McPhail contendo 300 ml de solução foram posicionadas em local sombreado, entre os ramos das plantas, no sentido leste, distantes 20 m uma das outras, posicionadas a 1,7 metros de altura do solo.

Atrativos utilizados e concentrações. Os atrativos avaliados foram diluídos em água na seguinte proporção: Proteína hidrolisada (BioAnastrepha<sup>®</sup>) a 5%; Suco de uva a 25%; Suco de maracujá a 25% e Torula<sup>®</sup> (levedura 45%+ Bórax 55%: 6 tabletes por litro de água). As trocas dos atrativos e o monitoramento das armadilhas foram realizadas semanalmente. A cada avaliação era contado o número de moscas-das-frutas capturadas, e seu acondicionamento em álcool 70% e identificadas através de chaves dicotômicas. Também foi realizada a sexagem dos indivíduos capturados nos diferentes tratamentos.

Os exemplares de moscas-das-frutas foram sexados e identificados, com base no padrão alar, coloração do corpo e, principalmente, nas características morfométricas do ápice do acúleo das fêmeas, de acordo com Zucchi (2000) e Silva et al. (2011). A confirmação da identificação das espécies fêmeas foi realizada no laboratório de Entomologia da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Janaúba - MG. Espécimes *voucher*

foram depositadas no Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages/SC.

A análise da flutuação populacional foi realizada considerando o total das espécies de moscas-das-frutas, considerando-se machos e fêmeas capturados em cada atrativo alimentar. Os níveis populacionais também foram avaliados por meio do índice (MAD): mosca por armadilha por dia. A diversidade de moscas-das-frutas foi caracterizada pela análise faunística determinando-se os índices de abundância, frequência, constância, dominância, e diversidade de espécies de moscas-das-frutas obtidas nas armadilhas em cada atrativo alimentar. A constância foi determinada para cada espécie pela equação citada por Silveira Neto et al. (1976)  $C = (p^* \times 100)/N$ , onde C é porcentagem de constância, p é número de coletas contendo a espécie e N é número total de coletas, sendo caracterizadas nas seguintes categorias: constante (quando presentes em mais de 50% das coletas), acessória (presentes entre 25 a 50% das coletas) e acidental (presentes em menos de 25% das coletas). A frequência foi determinada pela equação  $F = (ni/N) \times 100$ , onde F é frequência da espécie i em porcentagem; ni é número de indivíduos da espécie i, N é número total de indivíduos coletados na área amostrada, onde foi considerada a porcentagem de indivíduos de cada espécie, em relação ao total de adultos de moscas-das-frutas obtidas nas armadilhas no pomar, e classificadas nas seguintes categorias: pouco frequentes, frequentes ou muito frequentes (THOMAZINI; THOMAZINI, 2002). A dominância foi calculada pela equação proposta por Silva (1993),  $LD = 1/S \times 100$ ; onde LD é Frequência e S é número total de espécies. A diversidade DMg (índice de diversidade) foi calculado pela equação de Margalef (1951)  $DMg = (S - 1) / \ln N$ , onde DMg é índice de diversidade, S é número de espécies amostradas e N é número total de indivíduos em todas as espécies. A classificação como espécie (rara, dispersa, comum, abundante e muito abundante) foi realizada de acordo com Garcia e Corseuil (1998).

Para obtenção de adultos de moscas-das-frutas emergidas de frutos, foram usadas quatro caixas, de 30x40x50 cm: duas para maracujá-azedo, sendo uma caixa para frutos colhidos das plantas de maracujazeiro e outra para frutos caídos no solo, o mesmo procedimento foi realizado nas duas caixas de maracujá-doce. As caixas foram cobertas com tecido "voil", com uma camada de dez cm de vermiculita no fundo para o estabelecimento das pupas. Os frutos eram trocados e repostos a cada 15 dias, momento no qual eram pesados e quantificados, além de ser feita a contagem do número de pupas (Figura 1). As emergências de insetos foram registradas e os adultos acondicionados em frascos plásticos com álcool a 70 % para posterior identificação.

Figura 1 - Caixas para emergência de mosca-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), com frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) (A- colhidos da planta e B- coletados do solo) e frutos de maracujá-doce *Passiflora alata* (Curtis) (C- colhidos da planta e D- coletados do solo), no ano de 2016, em Araquari/SC.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Para avaliar o nível de infestação, pela presença de larvas nos frutos maduros de maracujá, no período da colheita uma amostra de 100 frutos em cada pomar, com quatro repetições, foi analisada para determinar a presença ou ausência de larvas de *Anastrepha* spp. Antes do processamento industrial para a produção de suco concentrado, cada fruto foi cortado ao meio avaliando-se a presença de larvas de mosca-das-frutas na polpa.

Os dados de captura de moscas-das-frutas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa DSAASTAT versão 1.101 segundo Onofri (2010) onde os valores que representavam contagens diretas foram transformados para  $\sqrt{(x + 0,5)}$  e os índices da análise faunística (Simpson, Shannon e Hill Modificado) foram calculados pelo programa BIOESTAT versão 5.3 (INSTITUTO MAMIRAUÁ, 2007).

## 2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados dos três pomares de maracujazeiro-azedo 430 adultos de tefritídeos (264 fêmeas e 166 machos), dos quais 61 (36,7%) foram capturados no suco de uva, 53

(31,9%) na BioAnastrepha, 27 (16,3%) na Torula e 25 (15,1%) no suco de maracujá. Levando-se em consideração a relação entre fêmeas e machos capturados obteve-se a maior razão sexual na BioAnastrepha na proporção de (1,8:1) ou seja; 1,8 fêmeas para cada macho capturado, seguido de suco de maracujá 1,6:1; Torula 1,5:1 e suco de uva 1,4:1 (Tabela 1). A captura de um maior número de fêmeas foi observada também por Nunes et al. (2013) e Rosa et al. (2017).

Nos três pomares de maracujazeiros-azedo foram capturadas e identificadas seis espécies de moscas-das-frutas pertencentes ao gênero *Anastrepha*: *A. fraterculus*; *A. distincta*; *A. obliqua*; *A. pseudoparallela*; *A. dissimilis* e *A. manihot*. A espécie *A. fraterculus* foi a que predominou com 254 indivíduos, o que representou 96,2 % das fêmeas coletadas (Tabela 1). O predomínio de *A. fraterculus* em pomares de frutíferas na região Sul do Brasil também foi registrado por Alberti et al. (2012; Nunes et al. (2013) e, Rosa et al. (2017).

Tabela 1- Distribuição faunística de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail contendo diferentes atrativos alimentares, em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC. (Continua)

Atrativo/Espécies	N	Abundância	Frequência	Constância	Dominância
Suco de uva	87♀:61♂				
<i>A. fraterculus</i>	83 ♀	Muito	Muito	Constante	Sim
<i>A. distincta</i>	1 ♀	Rara	Pouco	Acidental	Não
<i>A. manihot</i>	1 ♀	Rara	Pouco	Acidental	Não
<i>A. pseudoparallela</i>	2 ♀	Rara	Pouco	Acidental	Não
Suco de maracujá	40♀:25♂				
<i>A. fraterculus</i>	39 ♀	Muito	Muito	Constante	Sim
<i>A. distincta</i>	1 ♀	Rara	Pouco	Acidental	Não

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Tabela 1- Distribuição faunística de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail contendo diferentes atrativos alimentares, em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC. (Conclusão)

Atrativo/Espécies	N	Abundância	Frequência	Constância	Dominância
BioAnastrepha	96♀:53♂				
<i>A. fraterculus</i>	91 ♀	Muito	Muito	Constante	Sim
<i>A. obliqua</i>	1 ♀	Rara	Pouco	Acidental	Não
<i>A. dissimilis</i>	1 ♀	Rara	Pouco	Acidental	Não
<i>A. pseudoparallela</i>	3 ♀	Rara	Pouco	Acidental	Não
Torula	41♀:27♂				
<i>A. fraterculus</i>	41 ♀	Muito	Muito	Constante	Sim
Total (430)	264♀:166♂				

N: Número de fêmeas “♀” e machos “♂”.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Os atrativos BioAnastrepha e o suco de uva capturaram a maior quantidade de adultos de moscas-das-frutas quando comparados ao suco de maracujá e a Torula (Tabela 1). O atrativo BioAnastrepha capturou 36,3% de fêmeas pertencentes as espécies *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. dissimilis*. Já o suco de uva capturou 33% de fêmeas das espécies *A. fraterculus*; *A. distincta*; *A. pseudoparallela* e *A. manihot*. O atrativo Torula capturou 15,5% de fêmeas, todas pertencentes à espécie *A. fraterculus* e o atrativo contendo suco de maracujá capturou 15,2% de fêmeas pertencentes às espécies *A. fraterculus* e *A. distincta*. Rosa et al. (2017), capturaram 65% de fêmeas de *A. fraterculus* com o uso de BioAnastrepha em ameixeira *Prunus domestica*, 31% em pereira *Pyrus communis* e 54% em Feijoa *Acca sellowiana*. Utilizando Torula, estes autores obtiveram 89, 57 e 55% de capturas de fêmeas e com suco de uva, 63, 45 e 53%, respectivamente.

Uma possível razão para a maior captura de *A. fraterculus* deve-se à proximidade de plantas de goiabeiras que predominavam no entorno do pomar de maracujazeiro, além da polifagia observada nesta espécie, a qual infestam 114 espécies de plantas hospedeiras segundo Zucchi (2017). Esses resultados, corroboram com a maioria dos autores e contrariando Alberti et al. (2012) que avaliaram a isca atrativa de glicose invertida a 10% em pomares de maracujazeiro-azedo, e registraram as espécies de moscas-das-frutas *A. barbiellinii*, *A. fraterculus* e *A. grandis*, sendo que a espécie *A. grandis* apresentou maior

dominância e maior número de capturas em relação às demais espécies, por haver lavouras de cucurbitáceas nas proximidades dos pomares de maracujazeiro.

A reduzida captura de outras espécies de moscas-das-frutas *A. distincta*, *A. obliqua*, *A. pseudoparallela*, *A. dissimilis* e *A. manihot*, pode ser atribuída à existência de agrossistemas próximos com poucas plantas hospedeiras que podem ter contribuído para a ocorrência accidental destas espécies (AZEVEDO et al., 2010). Neste trabalho, a espécie *A. pseudoparallela*, foi classificada como rara, pouco frequente, accidental e não-dominante (Tabela 1). Segundo Uramoto et al. (2004) a espécie *A. pseudoparallela* infesta somente plantas das famílias (Passifloraceae e Sapotaceae), enquanto que a *A. obliqua* tem preferência por plantas da família (Anacardiaceae).

A captura de somente um exemplar da espécie *A. manihot* Tabela 1 possivelmente se deve a existência de lavoura de mandioca no entorno do pomar de maracujazeiro-azedo, uma vez que segundo Aguiar-Menezes et al. (2008) plantas de mandioca *Manihot esculenta* podem ser hospedeiras das espécies *A. manihot*, *A. montei* e *A. pickeli*.

Segundo Nora et al. (2000), a grande diversidade de hospedeiros nativos no estado de Santa Catarina, com diferentes épocas de frutificação, facilita a reprodução sucessiva de *A. fraterculus* durante o ano todo. Essa espécie foi classificada como dominante neste trabalho, no qual se observou a riqueza de seis espécies de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Tabela 1, valor inferior ao total de espécies capturadas por Ronchi-Teles e Silva (2005), que encontraram 13 espécies em pomar misto de mangueira *M. indica* (L.), cajueiro *Anacardium occidentale* (L.), pitangueira *Eugenia uniflora* (L.) e goiabeira *P. guajava*, com uso do atrativo alimentar melaço de cana a 10%, na região de Manaus, estado do Amazonas. Uramoto et al. (2005) observaram 18 espécies em pomar de inúmeros hospedeiros, com o uso de proteína hidrolisada a 5%, na região de Piracicaba, estado de São Paulo. Aguiar-Menezes et al. (2008) observaram 14, em pomar de goiabeira com uso de BioAnastrepha 5%, nas regiões de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco do Itabopoana, estado do Rio de Janeiro. Alberti et al. (2012) observaram dez espécies em pomar de maracujazeiro-azedo, com uso de glicose invertida a 10%, na região de Iraceminha, estado de Santa Catarina e Araujo et al. (2013) 5, em pomar de goiabeira com o uso de proteína hidrolisada a 5%, na região de Jaboticabal, estado de São Paulo.

Ao analisar a diversidade de espécies de moscas-das-frutas pelo índice de Margalef verifica-se que houve similaridade entre suco de uva e BioAnastrepha, ambos apresentaram o índice de (1,38), o suco de maracujá (0,55) e o Torula zero (Tabela 2). Os resultados dos índices de diversidade obtidos neste trabalho são inferiores aos encontrados por Alberti et al.

(2012), que obtiveram índice de 1,99 em pomar de maracujazeiro-azedo com uso de glicose invertida a 10%, na região de Iraceminha, SC.

Tabela 2 - Índices faunísticos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* capturadas em armadilhas McPhail, contendo diferentes atrativos alimentares, em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.

Atrativos/índices	Riqueza <sup>1</sup>	Margalef	Simpson	Shannon	Equitabilidade	♀*	♂*
Suco de uva	4	1,38	0,09	0,10	0,91	96	53
Suco de maracujá	2	0,55	0,05	0,05	0,95	87	61
BioAnastrepha	4	1,38	0,10	0,11	0,90	40	25
Torula	1	0	0	0	0	41	27

Riqueza<sup>1</sup>: Número de espécies de moscas-das-frutas

♀\*: Número de fêmeas e ♂\*: Número de machos.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Os valores dos índices de Simpson registrados neste trabalho foram de (0,09) no suco de uva; (0,05) no suco de maracujá; (0,10) na BioAnastrepha e zero na Torula. São valores inferiores aos encontrados por Uramoto et al. (2005) e Santos et al. (2011), que obtiveram em pomares mistos com o uso de proteína hidrolisada a 5%, os índices de 0,66 e 0,51, no interior de São Paulo e da Bahia, respectivamente. Araujo et al. (2013) 0,51 e 0,79. Estes valores possivelmente estão relacionados à dominância da espécie *A. fraterculus*. Os valores de Simpson representam a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso e independentes pertencerem a mesma espécie. Neste trabalho foram baixos, sendo zero no Torula e 10% na BioAnastrepha.

Os valores dos índices de Shannon de zero no Torula e 0,11 na BioAnastrepha representam a baixa diversidade da comunidade estudada. Estes índices também foram inferiores aos encontrados por Uramoto et al. (2005) 0,75; Aguiar-Menezes et al. (2008) 0,68 e 1,27; Santos et al. (2011) 1,35, Araujo et al. (2013) 0,44 e 0,93, e representam uma diversidade de baixa a média de espécies de moscas-das-frutas.

Os índices de equitabilidade também foram baixos para os diferentes atrativos alimentares, variando de zero no Torula e 0,95 no suco de maracujá, indicando que a distribuição das frequências entre as espécies capturadas não foi uniforme e isso se deve à alta frequência e dominância da espécie *A. fraterculus* (Tabela 1). Com exceção do atrativo Torula, todos os demais atrativos tiveram valores superiores aos encontrados por Uramoto et al. (2005) 0,46; Aguiar-Menezes et al. (2008) 0,41 e 0,55 e, Araujo et al. (2013) 0,48 e 0,62. Mesmo assim, os valores encontrados de equitabilidade são considerados baixos, à



distribuição não equitativa das abundâncias entre as espécies de moscas-das-frutas, e à alta frequência e dominância da espécie *A. fraterculus*. Considerando cada pomar de forma individualizada, as espécies de moscas-das-frutas capturadas nos anos de 2014, 2015 e 2016, tem a seguinte distribuição faunística (Tabela 3).

Tabela 3 - Espécies e distribuição faunística de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), capturadas em armadilhas modelo McPhail, contendo diferentes atrativos alimentares, em plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos pomares 1, 2 e 3, nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC. (Continua)

Isca Atrativa	Total	% ♀	Espécies	Frequência	Constância	Dominância
Pomar 1						
Suco de uva	6	100,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
Suco de maracujá	1	100,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
BioAnastrepha	1	50,0	<i>A. dissimilis</i>	baixa	acidental	Não
	1	50,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
Torula	1	100,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
Pomar 2						
Suco de uva	5	83,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
	1	17,0	<i>A. pseudoparallela</i>	baixa	acidental	Não
Suco de maracujá	1	50,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
BioAnastrepha	1	50,0	<i>A. distincta</i>	baixa	acidental	Não
	1	33,3	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
	1	33,3	<i>A. pseudoparallela</i>	baixa	acidental	Não
	1	33,3	<i>A. obliqua</i>	baixa	acidental	Não
Torula	0	0,0				
Pomar 3						
Suco de uva	72	96,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
	1	1,3	<i>A. manihot</i>	baixa	acidental	Não
	2	2,7	<i>A. distincta</i>	baixa	acidental	Não
Suco de maracujá	37	100,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
BioAnastrepha,	89	97,8	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim
	2	2,2	<i>A. obliqua</i>	baixa	acidental	Não
Torula	40	100,0	<i>A. fraterculus</i>	alta	constante	Sim

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

A espécie *A. fraterculus* foi coletada em todos os atrativos testados e esteve presente nos três pomares (Tabela 3). A presença destacada de *A. fraterculus* pode ser justificada pela diversidade de espécies de frutíferas presentes no entorno dos pomares de maracujeiro-azedo observados por Alberti et al. (2012), servindo de repositório das populações e que segundo Kovaleski et al. (1999), especialmente no sul do Brasil, há uma sucessão de frutos hospedeiros de inverno, época na qual as populações decaem. Assim há uma tendência de aumento da população à medida que avançam as estações da primavera/verão, com picos de moscas-das-frutas ocorrendo no outono.

Segundo Aluja et al. (1996), pomares localizados em áreas com maior diversidade botânica apresentaram maior riqueza de espécies de *Anastrepha*, no entanto, Alberti et al. (2012) afirmam que as espécies mais comuns de moscas tendem a aumentar suas populações e as espécies raras a apresentar baixo nível populacional. Estes autores registraram como espécie dominante *A. fraterculus* em todas as culturas estudadas em quatro municípios de SC, enquanto *A. grandis* foi dominante em dois pomares de Xanxerê/SC que tinham lavouras de cucurbitáceas nas proximidades.

Levando-se em consideração o fator pomar no decorrer dos anos, os resultados dos atrativos alimentares sofrem alterações de comportamento em termos de atratividade de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), capturadas em armadilhas McPhail contendo diferentes atrativos alimentares, em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos pomares 1, 2 e 3, nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.

Atrativo	Pomar 1	Pomar 2	Pomar 3
Suco de uva	1,1±1,0 a	0,9±0,8 a	10,3±13,6 ns
Suco de maracujá	0,1±0,3 b	0,2±0,4 b	5,2±10,1
BioAnastrepha	0,2±0,4 b	0,4±0,8 ab	11,9±30,5
Torula	0,1±0,3 b	0,0±0,0 b	5,6±10,0
CV (%):	28,8	32,3	51,1

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Ns- não significativo.

CV (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

No pomar um o atrativo suco de uva diferiu dos demais tratamentos, enquanto no pomar dois não diferiu da BioAnastrepha e no pomar três não foi significativo ( $P < 0,05$ ). Nos

pomares um e dois com baixas populações de mosca-das-frutas o atrativo suco de uva se sobressaiu, devido a uma maior atratividade dessa substância.

Ao desconsiderar o fator ano e considerando os três pomares como único em função da baixa população de moscas-das-frutas nos pomares um e dois, há formações de diferentes resultados e interpretações. A BioAnastrepha e suco de uva em valores absolutos tiveram as médias de capturas quase idênticas Tabela 5, sendo estes os atrativos alimentares mais eficientes para captura de *Anastrepha* spp. O suco de maracujá e o Torula foram menos atrativos. Segundo Nunes et al. (2013), na decomposição e ou fermentação de atrativos à base de sucos de frutas, há liberação de amônia e outros compostos voláteis, que influenciam na atratividade e captura de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*.

Tabela 5 - Médias de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), por armadilha dia (MAD), capturadas em armadilhas McPhail contendo diferentes atrativos alimentares, em pomares de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.

Atrativos	Médias MAD/anos				I.C (MAD>0,5)
	2014	2015 <sup>1</sup>	2016	Geral	
BioAnastrepha	0,00±0,00 b	0,06±0,12	0,70±0,70 a	0,17±0,42 a	13
Suco de uva	0,96±0,14 a	0,09±0,18	0,43±0,39 ab	0,17±0,26 a	14
Suco de maracujá	0,04±0,11 b	0,12±0,22	0,07±0,09 c	0,08±0,16 b	05
Torula	0,02±0,05 b	0,06±0,11	0,19±0,20 c	0,07±0,13 b	02
CV (%):	245,9	203,3	119,2	223,16	

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade.

CV (%): Coeficiente de variação, "MAD" (número de moscas por armadilha dia), I.C: Indicações de controle com "MAD" igual ou maior que 0,5 mosca por armadilha dia.

<sup>1</sup>: Não significativo.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

No ano de 2014, o atrativo suco de uva diferiu dos demais tratamentos ao nível de significância de ( $P<0,05$ ). No ano de 2015 as médias entre os diferentes atrativos não foram significativas, porém, em valores absolutos o suco de maracujá foi o atrativo que no decorrer do ano capturou maior quantidade de moscas-das-frutas, superando os valores de suco de uva, BioAnastrepha e Torula, respectivamente (Tabela 5). No ano de 2016 o atrativo BioAnastrepha se sobressaiu, porém, não diferiu de suco de uva e, ambos diferiram dos tratamentos suco de maracujá e Torula que não diferiram entre si ao nível de significância de ( $P<0,05$ ).

Ao analisar a média geral de capturas de moscas-das-frutas expressa em MAD, verifica-se que BioAnastrepha 0,170 e o atrativo suco de uva 0,168 não diferiram entre si ao nível de significância ( $P < 0,05$ ). Os atrativos alimentares menos eficientes para captura de *Anastrepha* spp., foram suco de maracujá 0,079 e Torula 0,070 os quais não apresentaram diferença significativa entre si ( $P < 0,05$ ) (Tabela 5).

Monteiro et al. (2007) em pomar de pessegueiro *P. persica* nos anos de 2002, 2003 e 2004 obtiveram os valores médios de MAD nos tratamentos suco de uva 25% (2,1 - 0,2 - 1,9), BioAnastrepha 5% (11,1 - 1,2 - 4,6) e no Torula 2,5% (0 - 1,4 - 4,1). Nunes et al. (2013) em pomar de macieira obtiveram os valores médios de MAD na BioAnastrepha 5% (14,6) e no suco de uva 25% (12,5). Rosa et al. (2017) obtiveram na ameixeira valores médios de MAD na BioAnastrepha 5% (0,14), Torula 2,5% (0,09) e no suco de uva 25% (0,06), na pereira na BioAnastrepha 5% (0,47), Torula 2,5% (0,20), suco de uva 25% (0,15) e na Feijoa, na BioAnastrepha 5% (0,17), Torula 2,5% (0,14) e no suco de uva 25% (0,26).

Neste trabalho o atrativo BioAnastrepha apresentou os valores médios de zero e (0,70), teve resultados inferiores aos encontrados por Monteiro et al. (2007) (1,2 e 11,1) e Nunes et al (2013) (14,6), com resultados mais próximo dos valores obtidos por Rosa et al. (2017) (0,14 e 0,47), no suco de uva (0,09 e 0,96) os resultados foram inferiores aos encontrados por Monteiro et al. (2007) (0,2 e 2,1) e Nunes et al (2013) (12,5), e superiores aos valores encontrados por Rosa et al. (2017) (0,06 e 0,26), no suco de maracujá (0,04 e 0,12) os valores são menores aos encontrados por Trassato et al. (2015), em pomar de goabeira *P. guajava* (L.), com o atrativo suco de maracujá 30% (0,64 e 1,54) e no Torula (0,02 e 0,19) os valores foram inferiores aos encontrados por Monteiro et al. (2007) (1,4 e 4,1), e foram semelhantes aos encontrados por Rosa et al. (2017) (0,09 e 0,20).

Para Scoz et al. (2006), Torula foi o atrativo mais eficiente na captura de *A. fraterculus* e para Monteiro et al. (2007) a BioAnastrepha foi o atrativo mais eficiente na captura de *Anastrepha*, em pomar de pessegueiro. No presente trabalho Torula apresentou baixa eficiência de captura de *Anastrepha* em maracujazeiro-azedo e os atrativos BioAnastrepha e suco de uva tiveram melhor desempenho. O mesmo foi observado por Nunes et al (2013) ao utilizarem BioAnastrepha e o suco de uva, capturando maior número de *A. fraterculus* em pomares de macieira. Além disso, os autores relataram significativa captura de fêmeas de *A. fraterculus* em armadilhas com BioAnastrepha, resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho.

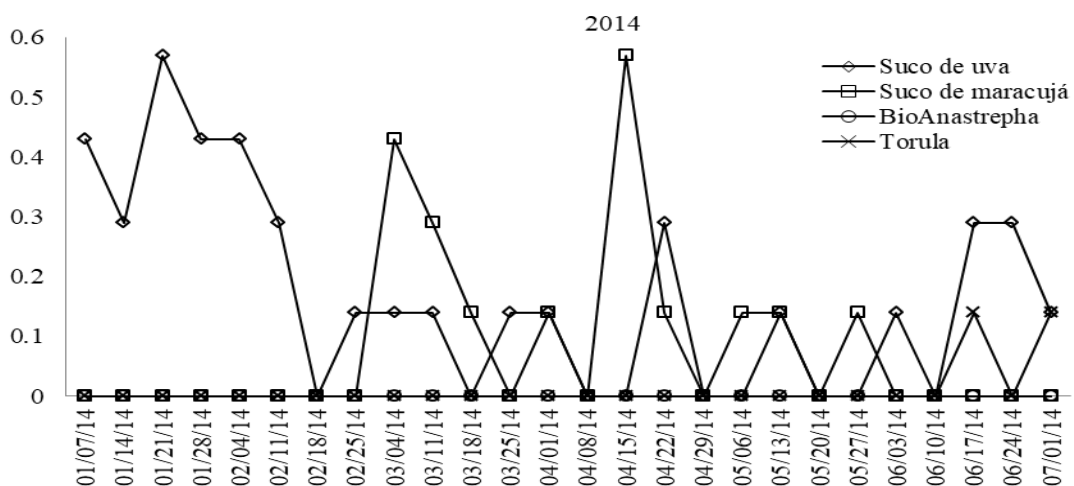
Neste trabalho o atrativo BioAnastrepha apresentou os maiores índices de capturas de fêmeas, que pode ser explicado pela maior atratividade de derivados de proteína hidrolisada,

devido à necessidade das fêmeas ingerirem alimentos proteicos para se tornarem mais receptivas a cópula e promissoras na produção de ovos (Nunes et al., 2013).

De acordo com Menezes-Netto et al. (2016), o índice MAD deve ser igual ou superior a 0,5 para justificar a utilização de controle químico com inseticidas. Neste trabalho, constatou-se que a captura de moscas-das-frutas pelo suco de uva atingiu nível de controle (14) vezes, a BioAnastrepha (13), o suco de maracujá (cinco) e Torula (duas) vezes durante todo o período de avaliação (Tabela 5 e Figura 2). Rosa et al., (2017) usando BioAnastrepha obtiveram em ameixa (dois) níveis de controle com ( $MAD > 0,5$ ), (uma) vez com Torula e (uma) vez com suco de uva e, na pereira (quatro) vezes com BioAnastrepha e (quatro) vezes com suco de uva. Comparando os valores de MAD encontrados neste trabalho, em levantamento realizado no pomar de maracujazeiro-azedo, os valores são superiores aos observados por Rosa et al. (2017), em pomares de ameixeira e pereira.

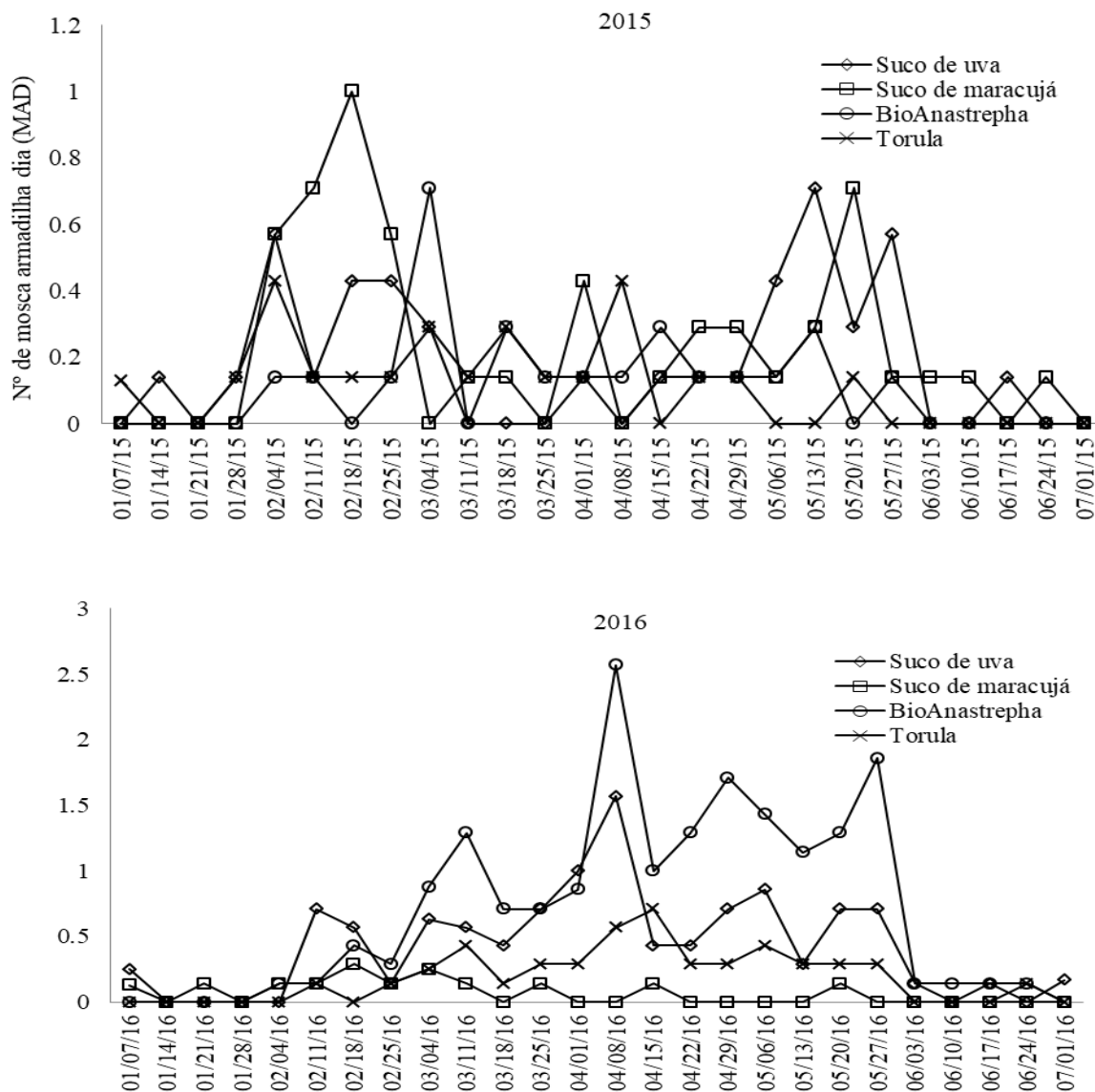
Considerando a flutuação populacional de moscas-das-frutas nos anos de 2014, 2015 e 2016 em pomar de maracujazeiro-azedo, em Araquari/SC, verifica-se que os atrativos suco de uva e BioAnastrepha apresentaram maior eficiência na captura de moscas quando comparados ao suco de maracujá e Torula (Figura 2).

Figura 2 - Número de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), por armadilha dia (MAD) em pomares de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC. (Continua)



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Figura 2 - Número de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), por armadilha dia (MAD) em pomares de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC. (Conclusão)



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

O pico populacional de moscas-das-frutas foi registrado por Alberti et al. (2012) em junho para pomar de maracujazeiro-azedo e em outubro para pomares de Pessegueiros. Comparando os resultados deste trabalho com aqueles obtidos por Alberti et al. (2012), em pomar de maracujazeiro-azedo, em Iraceminha, oeste do estado de Santa Catarina, verifica-se que a ocorrência dos picos populacionais de moscas-das-frutas das espécies *A. fraterculus* e *A. barbiellinii* ocorreram no mês de março, e na espécie *A. grandis* no mês de junho, com similaridade de época na primeira e segunda espécie somente. As diferenças de picos

populacionais de moscas-das-frutas entre diferentes culturas e regiões, ocorrem em função da disponibilidade de hospedeiros no entorno dos pomares.

Uma espécie de tefritídeo capturada em armadilha instalada em uma árvore não permite associar esta planta como sua hospedeira (ALUJA et al., 1987), portanto, o registro de uma planta como hospedeira depende da obtenção da espécie de tefritídeo diretamente de seus frutos. Em trabalho realizado com frutos de maracujá-doce, acondicionados em bandejas contendo areia umedecida, Leal et al. (2009), obtiveram sete emergências de *A. pseudoparallela*, Pirovani et al. (2010) duas emergências de *A. fraterculus*. Uramoto (2003) obteve cinco emergências de *A. fraterculus* e 114 de *A. pseudoparallela* no maracujá-doce e 41 *A. pseudoparallela* no maracujá-azedo. Neste trabalho, na data de 07 de junho de 2016, foram obtidas três emergências de *A. pseudoparallela* oriundas de frutos de maracujá-doce coletados sobre o solo.

Nas avaliações do número de larvas de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, presentes em maracujá-azedo, nas três safras agrícolas, em Araquari/SC, não foram encontradas larvas de mosca nos frutos amostrados no momento da colheita, antes do processamento industrial. Também não ocorreu presença de larvas em frutos armazenados em caixas para emergência de moscas-das-frutas, colhidos diretamente das plantas de maracujazeiros.

A ocorrência e a importância das espécies de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp., variam de região para região e são influenciados pelas condições climáticas e dos hospedeiros existentes (SELIVON, 2000). Nos anos agrícolas de 2014, 2015 e 2016, considerando os períodos de maiores infestações, a temperatura média foi de 23,9 °C com ocorrência de 16,9 dias de chuva/mês (Apêndice A). A ocorrência de excesso de chuva reduz as emergências de *Anastrepha*, porque, condições que influenciam os hospedeiros nativos na mata podem favorecer as variações na flutuação populacional entre os diferentes anos segundo Sugayama e Malavasi (2000), sendo que nas épocas de maior precipitação geralmente ocorrem baixos níveis populacionais (VILLAR et al., 2010).

Foram registradas as médias de dias de chuva/mês nos anos de 2014, 2015 e 2016, sendo estas 19.3; 18.5 e 12.8, respectivamente. Verifica-se que a ocorrência de menor dias de chuva no mês favoreceu maior infestação de moscas-das-frutas nos pomares de maracujazeiro-azedo. Considerando os períodos de maior infestação, a umidade relativa média registrada foi de 83,2% e precipitação pluviométrica de 221,6mm/mês (Apêndice A). Verifica-se nos dados meteorológicos que a região é muito úmida e com excesso de precipitações o que desfavorece a emergência e conseqüentemente resulta em menores

populações de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp., em Araquari/SC, corroborando com os relatos de (SUGAYAMA; MALAVASI, 2000; VILLAR et al., 2010).

## 2.5 CONCLUSÕES

Os atrativos alimentares BioAnastrepha e suco de uva foram similares nas capturas de moscas-das-frutas *Anastrepha* spp.,

O atrativo BioAnastrepha capturou maior quantidade de fêmeas;

Nos pomares de maracujazeiro-azedo foram capturadas as espécies de moscas-das-frutas *A. fraterculus*, *A. dissimilis*, *A. distincta*, *A. obliqua*, *A. manihot* e *A. pseudoparallela*;

A espécie *A. fraterculus* apresentou maior frequência, constância e dominância nos pomares de maracujazeiro-azedo.



### 3 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE INSETOS EM MARACUJAZEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) E MARACUJAZEIRO-DOCE (*Passiflora alata*) EM ARAQUARI/SC

#### 3.1 RESUMO

O objetivo do trabalho foi estudar a ocorrência sazonal e identificar os insetos-praga em maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis) através de amostragens realizadas em um quadrado de madeira com dimensão de 0,25 m<sup>2</sup> (50x50 cm), com observações semanais. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, em parcelas constituída de 10 plantas, com quatro repetições por espécie de maracujazeiro, nos anos de 2014, 2015 e 2016, em Araquari/SC. No maracujazeiro-azedo o percevejo *Diactor bilineatus* (Fabricius:1803) estava presente com percentual de 82,75% e *Holhymenia histrio* (Fabricius:1803) 17,25% e os lepidópteros *Eueides isabella dianasa* (Hubner:1806) 80,61% e *Dione juno juno* (Cramer:1779) 19,39%. No maracujazeiro-doce o percevejo *D. bilineatus* estava presente com percentual de 88,65% e *H. histrio* 11,35%, sem ocorrência de lepidópteros. Conclui-se que há maior ocorrência de *D. bilineatus* nas plantas de maracujazeiro-doce, quando comparado ao maracujazeiro-azedo.

Palavras-chaves: Maracujazeiro-azedo, *Diactor bilineatus*, *Holhymenia histrio*, *Eueides isabella dianasa*.

#### 3.2 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo *P. edulis* (Sims) é a espécie comercial mais cultivada no Brasil e produz frutos grandes com polpa ácido-alaranjada e aromática (BEZERRA et al., 2016). A área plantada no país é de 57.187 hectares com rendimento médio de 13,6 ton/ha, sendo o Nordeste a principal região produtora, com 64,9% da produção brasileira (IBGE, 2016). A região Sul do Brasil responde por 6,6% da produção nacional (IBGE, 2016). Conforme Meletti (2011) a implantação dos pomares comerciais é realizada, principalmente, por agricultores familiares, pois o cultivo de maracujazeiro proporciona um rápido retorno econômico além de constituir-se numa fonte de renda durante grande parte do ano. Porém, um dos problemas da baixa produtividade é a infestação de insetos-pragas, nas áreas cultivadas (COSTA et al., 2008).

O Centro de Agricultura e Biociência Internacional (CABI) relata um total de 47 espécies de insetos e ácaros associados à *P. edulis*, dos quais 21 são registrados como presentes no Brasil, estando incluso, as lagartas desfolhadoras *Dione juno juno* (Cramer:1779) e *Eueides isabella dianasa* (Hubner:1806) (Lepidoptera: Nymphalidae) e os percevejos *Diactor bilineatus* (Fabricius:1803), *Holhymenia histrio* (Fabricius:1803) (Hemiptera: Coreidae), e *Nezara viridula* (Linnaeus:1758) (Hemiptera: Pentatomidae) que ocorre em soja *Glycine max* (Linnaeus:1737), (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2014). Alguns insetos-praga já estão presentes no estado de Santa Catarina (ORLANDIN et al., 2016), sendo esta uma das razões da baixa produtividade, nas áreas cultivadas (COSTA et al., 2008).

As lagartas ocorrem a partir do mês de setembro e com o crescimento aumentam a voracidade e devoram toda a folhagem (BOIÇA JÚNIOR et al., 2013). Segundo Boiça Júnior et al. (2008) as lagartas *D. juno juno* não se desenvolvem na espécie de *P. alata*, o que demonstra alto grau de antibiose. Porém, segundo Bianchi e Moreira (2005) a espécie *P. edulis* é considerada suscetível a essa praga. O mesmo comportamento tem a espécie *E. isabella dianasa* que é oligófaga, razão pela qual, essas lagartas se alimentam de uma determinada espécie vegetal segundo Barros e Lima (2004), porém não se alimentam de maracujazeiro-doce. Em decorrência dos prejuízos causados, o manejo integrado é a melhor opção de controle dos insetos-praga (SILVA et al., 2012).

Segundo Baldin et al. (2010), os percevejos são as principais pragas do maracujazeiro, em função da sua agilidade, fácil deslocamento, da existência de plantas hospedeiras, além dos danos que causam ao sugarem flores e frutos novos, provocando a queda destes. Segundo Caetano e Boiça Júnior (2000) os botões florais, flores e frutos das espécies *P. alata* e *P. edulis* possuem elevado grau de antibiose ao percevejo *Leptoglossus gonagra* (Fabricius:1803) (Hemiptera: Coreidae).

Para realizar a amostragem dos insetos em maracujazeiros Caetano et al. (2000), em Jaboticabal/SP, usaram um quadro de madeira de 0,50 m<sup>2</sup> de área interna, registrando a média de 1,6 *L. gonagra* (Fabricius:1803) e 4,4 *L. zonatus* (Dallas:1852) no maracujazeiro-azedo, e 2,8 *L. gonagra*, 0,4 *H. histrio* (Fabricius:1803), 0,4 *Anisoscelis f. marginella* (Dallas:1852), e 0,4 *L. zonatus* no maracujazeiro-doce. Cassino e Dalcomo (1976) basearam seu método de amostragem em contagens semanais de insetos em áreas de 1 m<sup>2</sup>, escolhidas ao acaso, e constataram a ocorrência de *D. bilineatus* (Fabricius:1803) e *Anisoscelis* sp. Linhares et al. (1983), utilizando o mesmo método, observaram os percevejos *D. bilineatus*, *H. clavigera* (Herbst:1784), *A. foliacea* e *Gargaphia lunulata* (Mayr:1865). Noronha et al. (1998)

realizaram levantamento através de avaliações quinzenais, observaram e registraram os percevejos *D. bilineatus* e *H. histrio*.

O objetivo do trabalho foi estudar a ocorrência sazonal e identificar as espécies de insetos-praga em maracujazeiros azedo e doce, em Araquari/SC.

### 3.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar de maracujazeiro-azedo de 0,51 hectares, constituído de 860 plantas híbridas oriundas de cruzamentos das linhagens (ovulado, amarelo cerrado e gigante cerrado), conduzidas no sistema de espaldeira, localizado no município de Araquari/SC (26° 21' 56" S e 48° 42' 26" W., com altitude média de quatro metros). O clima segundo Koeppen é do tipo Cfa subtropical úmido (mesotérmico úmido, com verão quente), temperatura média anual de 20 °C, e umidade relativa do ar variando de 84 a 86% e precipitação pluviométrica anual de 1.700 a 1900 mm (PEEL, 2007).

O entorno do pomar é composto por outras espécies de frutíferas como plantas de aceroleiras *Malpighia emarginata* (DC:1828), abacateiros *Persea americana* (Miller:1768), laranjeiras *Citrus sinensis* (L:1753) Osbeck, romanzeiras *Punica granatum* (L:1753), bananeiras *Musa acuminata* (L:1753), fruteiras-do-conde *Annona asiatica* (L:1753), goiabeiras *Psidium guajava* (L:1753), mamoeiros *Carica papaya* (L:1753), cafeeiros *Coffea arabica* (L:1753) e jaqueiras *Artocarpus heterophyllus* (Lam:1789).

A área experimental foi composta de 80 plantas (40 plantas por espécie), com dez plantas por parcela. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições por parcela. A flutuação populacional dos insetos foi realizada de janeiro de 2014 a junho de 2015, compreendendo as safras de 2013/14 e 2014/15. As avaliações foram feitas semanalmente, no período da tarde, quando as flores de maracujazeiro se encontravam abertas, utilizando um quadro de madeira de 50x50 cm (=0,25 m<sup>2</sup>), fixado na lateral da espaldeira, com o auxílio de um gancho de metal centralizado nas plantas a 1,5m do solo. Neste quadrado foram quantificadas as diferentes espécies de insetos presentes nas plantas de maracujazeiros.

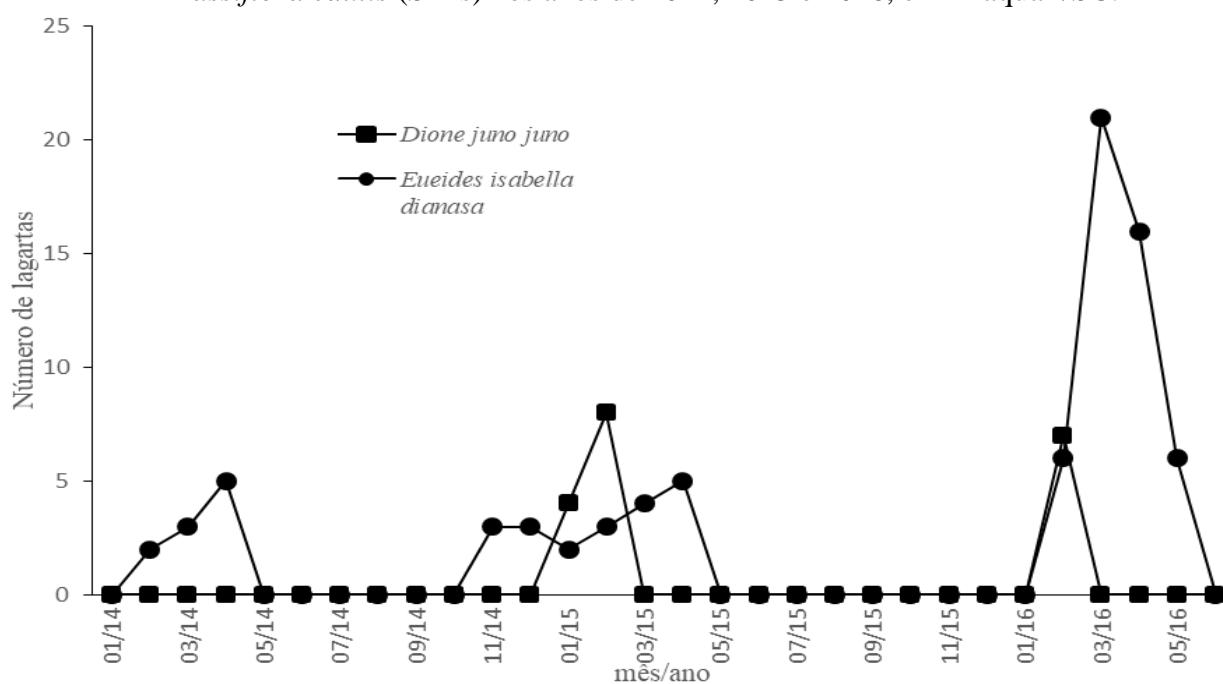
Foram capturadas amostras de insetos lepidópteros na forma adulta e enviados montados para identificação e confirmação das espécies, no laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, e amostras de percevejos foram coletadas, acondicionadas em frascos com álcool a 70%, e enviados para confirmação das espécies no laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Pará - UFPA.

As avaliações médias de flutuações populacionais de percevejos *D. bilineatus* e *H. histrio* (Hemiptera: Coreidae) nas plantas de maracujazeiro-azedo *P. edulis* e maracujazeiro-doce *P. alata*, nos anos de 2014, 2015 e 2016, em Araquari/SC, foram realizadas através da obtenção de dados que foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste “T” ao nível de significância de 5%. Os valores expressos em porcentagem foram transformados para  $\arcsen \sqrt{(x/100)}$  e os valores que representavam contagens diretas para  $\sqrt{(x + 0,5)}$  respectivamente. A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa DSAASTAT versão 1.101 (ONOFRI, 2010).

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Boiça Júnior et al. (2008) as lagartas *D. juno juno* não se desenvolvem na espécie *P. alata*, porém a espécie *P. edulis* é suscetível a essa praga segundo Bianchi e Moreira (2005), o mesmo ocorre com a espécie *E. isabella dianasa* que é oligófaga, razão pela qual, essas lagartas se alimentam de uma determinada espécie vegetal (BARROS; LIMA, 2004). Em pomares de maracujazeiro-azedo *P. edulis*, nos anos de 2014, 2015 e 2016, em Araquari/SC, foram amostradas as lagartas presentes nas plantas (Figura 3).

Figura 3 - Flutuação populacional de lagartas/mês de *Dione juno juno* e *Eueides isabella dianasa* (Lepidoptera: Nymphalidae) em plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) nos anos de 2014, 2015 e 2016, em Araquari/SC.



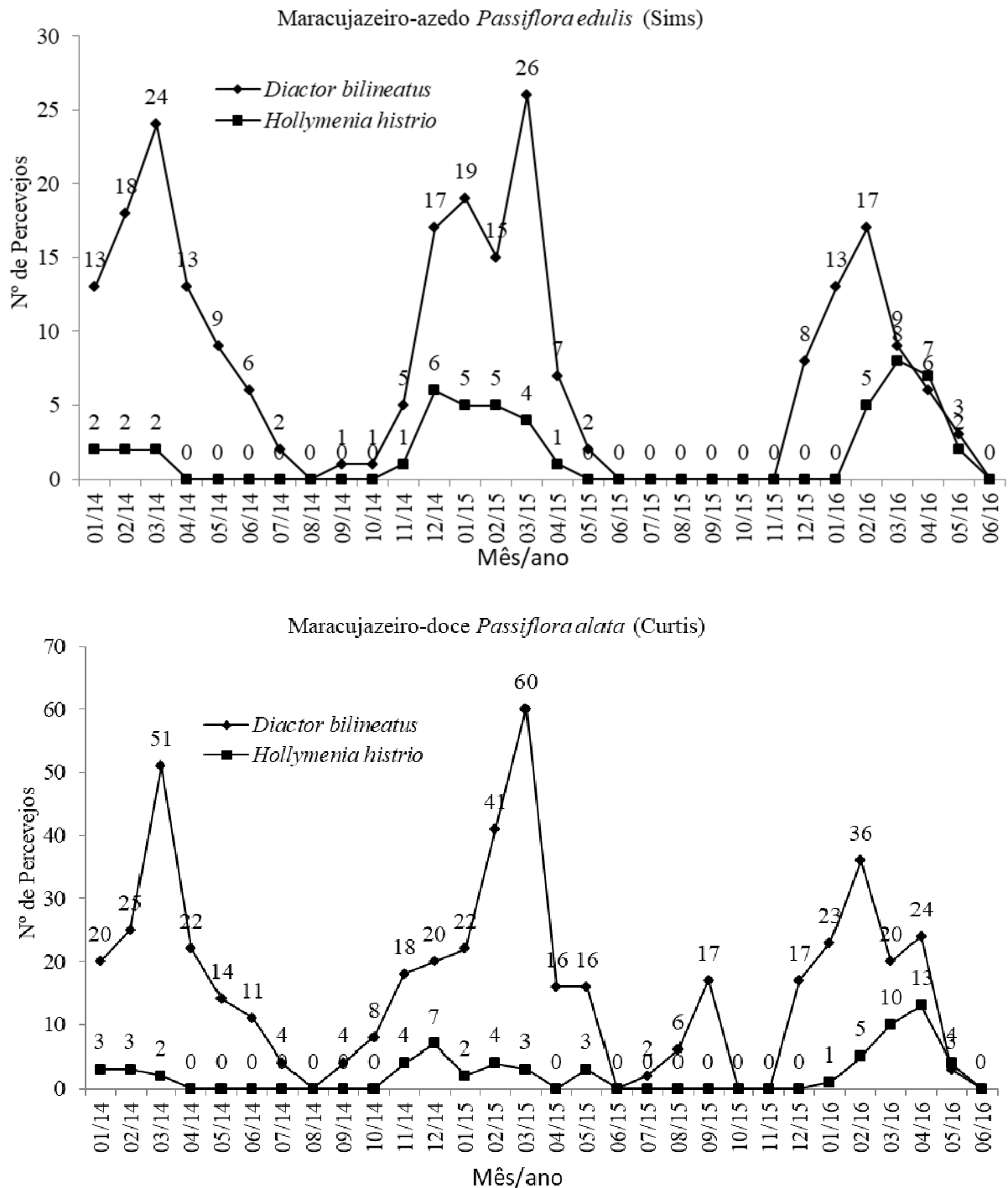
Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Ao verificar o número de lagartas de lepidópteros, não consta a ocorrência de *D. juno juno* no ano de 2014, houve duas ocorrências no ano de 2015 e uma em 2016, com infestações de lagartas entre os meses de janeiro a fevereiro (Figura 3). No experimento, em três plantas infestadas por lagartas de *D. juno juno* ocorreu perda de 100% da área foliar, duas plantas tiveram recuperação em um período de 60 dias e a outra, secou e morreu. O lepidóptero *E. isabella dianasa*, apresentou maior infestação comparada a *D. juno juno*, com ocorrências entre os meses de novembro a maio entre os diferentes anos analisados, porém, os danos causados ficaram restritos as bordas das folhas infestadas. Este inseto ocorreu somente em plantas de maracujazeiro-azedo, não sendo observado dano significativo às plantas, que se recuperam rapidamente.

Em pomares de maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce, em Araquari/SC, foram observadas as espécies *D. bilineatus* e *H. histrio*, na qual se constata que o pico populacional do percevejo *D. bilineatus* ocorreu entre os meses de fevereiro a março, enquanto o *H. histrio* entre dezembro a março dos diferentes anos. Ao observar a Figura 4 verifica-se que nos períodos de entre safra que ocorrem entre os meses de julho a setembro, em pomares de maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce, a densidade populacional de percevejos é baixa em função da ausência de flores e frutos disponíveis aos hemípteros. Verifica-se que no ano de 2015 houve maior densidade populacional e maiores picos de percevejos no maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce, em Araquari/SC.

Dos 206 percevejos amostrados, 177 eram *D. bilineatus*, 28 *H. histrio* e um *N. viridula* no maracujazeiro-azedo e no maracujazeiro-doce a população foi constituída de 387 percevejos, sendo 349 *D. bilineatus*, 31 *H. histrio* e 7 *N. viridula* (Figura 4).

Figura 4 - Número médio de percevejos *Diactor bilineatus* e *Hollymenia histrio* (Hemiptera: Coreidae) em plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

O percevejo *D. bilineatus* apresentou média populacional de 7,8 no maracujazeiro-azedo e 16,7 no maracujazeiro-doce, houve diferença significativa entre as médias ao nível de significância de ( $P < 0,05$ ) nas duas espécies de maracujazeiros azedo e doce nos anos de 2014, 2015 e 2016. O percevejo *H. histrio* apresentou média populacional de 1,7 no maracujazeiro-azedo e 2,1 no maracujazeiro-doce, não houve diferença significativa entre as médias ao nível de significância de ( $P < 0,05$ ) nas duas espécies de maracujazeiros azedo e doce nos anos de 2014 a 2016 (Tabela 6).

Tabela 6 - Número médio ( $\pm$  EP) de adultos de *Diactor bilineatus* e *Holhymenia histrio*, ambos (Hemiptera: Coreidae) nas plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis), nos anos de 2014 a 2016, em Araquari/SC.

Tratamento	Ano			Média geral
	2014	2015	2016	
<i>D. bilineatus</i>				
Azedo	9,1 $\pm$ 7,89 b	6,4 $\pm$ 8,97 b	8,0 $\pm$ 6,32 b	7,8 $\pm$ 7,91 b
Doce	16,4 $\pm$ 13,53 a	16,4 $\pm$ 18,24 a	17,7 $\pm$ 13,69 a	16,7 $\pm$ 15,11 a
<i>H. histrio</i>				
Azedo	1,1 $\pm$ 1,78 a	1,3 $\pm$ 2,09 a	3,7 $\pm$ 3,50 a	1,7 $\pm$ 2,54 a
Doce	1,6 $\pm$ 2,27 a	1,0 $\pm$ 1,54 a	5,5 $\pm$ 5,09 a	2,1 $\pm$ 3,21 a

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste "T" ( $P < 0,05$ ).

( $\pm$  EP): Erro padrão.

CV: Coeficiente de variação, *D. bilineatus* (98,5%) e *H. histrio* (150,5%).

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Cassino e Dalcomo (1976) basearam-se seu método em contagens semanais de insetos em áreas de 1 m<sup>2</sup>, escolhidas ao acaso, e constataram a ocorrência de *D. bilineatus* (Fabricius:1803) e *Anisoscelis* sp. Linhares et al. (1983), utilizando o mesmo método, observaram os percevejos *D. bilineatus*, *H. clavigera* (Herbst:1784), *A. foliacea* e *Gargaphia lunulata* (Mayr:1865). Noronha et al. (1998) realizaram levantamento através de avaliações quinzenais, observaram e registraram os percevejos *D. bilineatus* e *H. histrio*. Caetano et al. (2000), usando um quadro de madeira de 0,50 m<sup>2</sup> de área interna, registrou a média de 1,6 *L. gonagra* e 4,4 *L. zonatus* no maracujazeiro-azedo, e 2,8 *L. gonagra*; 0,4 *H. histrio*; 0,4 *A. f. marginella*; e 0,4 *L. zonatus* no maracujazeiro-doce não registrou a presença de *D. bilineatus*. Considerando a espécie *H. histrio*, constata-se que as médias obtidas neste trabalho, são superiores ao registrado por Caetano et al. (2000), e ao considerar a diversidade de espécies

de percevejos, constata-se que somente Noronha et al. (1998), registrou as duas espécies observadas e inclusas neste trabalho.

O percevejo verde *N. viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) ocorre em soja *Glycine max* (Linnaeus:1737) e tem diversos hospedeiros secundários, porém, vem se tornando uma séria praga para o maracujazeiro-doce na região do Distrito Federal, após o término da colheita dessa leguminosa (ICUMA et al., 2001). No maracujazeiro-azedo foi registrado um indivíduo de *N. viridula* e, no maracujazeiro-doce sete, nas 120 semanas de avaliações. A provável origem desta espécie de inseto é a proximidade do porto de São Francisco do Sul/SC que movimentam cargas de soja oriundas do Mato Grosso com destino à exportação ou a hospedeiros nativos existentes na região.

### 3.5 CONCLUSÕES

No maracujazeiro-azedo o percevejo *D. bilineatus* estava presente com percentual de 82,75% e *H. histrio* 17,25%. No maracujazeiro-doce o percevejo *D. bilineatus* estava presente com percentual 88,65% e *H. histrio* 11,35%, com pico populacional entre os meses de fevereiro a março nas duas espécies de maracujazeiro;

No maracujazeiro-azedo o lepidóptero *E. isabella dianasa* apresentou população superior a *D. junio junio*; ambas as espécies registraram pico populacional entre os meses de fevereiro a abril. No maracujazeiro-doce, não teve ocorrência de lagartas de lepidópteros;



#### **4 PREFERÊNCIA ALIMENTAR E CARACTERIZAÇÃO DO DANO DE (*Diactor bilineatus*) (Hemiptera: Coreidae) EM FLORES E FRUTOS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO E MARACUJAZEIRO-DOCE, EM CONDIÇÕES DE SEMI-CAMPO, EM ARAQUARI/SC**

##### 4.1 RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a preferência alimentar e caracterizar o dano do percevejo *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae), em flores e frutos de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis) em condições de semi-campo. Foram conduzidos ensaios de atratividade e consumo, sob condições controladas. O experimento foi realizado em uma caixa de vidro com dimensões de 20x32x45 cm, onde eram colocados os adultos de *D. bilineatus*, em determinados órgãos das duas espécies de maracujazeiro. O experimento foi realizado de forma inteiramente casualizado, com 10 repetições por órgão da planta analisada, no período de janeiro a junho de 2015. O experimento de caracterização de dano em fruto foi conduzido em blocos casualizados, com 10 plantas por parcela, com quatro repetições por espécie de maracujazeiro, nas safras agrícolas de 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC. Em teste com chance de escolha, as folhas, flores e frutos de maracujazeiro-doce foram os mais preferidos. O número médio de picadas em flores no maracujazeiro-azedo foi 3,4 e no maracujazeiro-doce 7,4; nos frutos do maracujá-azedo 4,3 e no maracujá-doce 10,3. O percentual de frutos com murcha no maracujazeiro-azedo variou de 37,5 a 45,8% e no maracujazeiro-doce de 44,2 a 45%. Conclui-se que o percevejo *Diactor bilineatus* tem preferência em picar e se alimentar de folhas, flores e frutos do maracujazeiro-doce.

Palavras-chave: *Diactor bilineatus*, preferência alimentar, atratividade, *Passiflora edulis*.

##### 4.2 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo de casca amarela *Passiflora edulis* (Sims) é a espécie comercial mais cultivada no Brasil (BEZERRA et al., 2016) que possui área plantada de 57.187 hectares com rendimento médio de 13,6 toneladas por hectare (IBGE, 2016). A região Sul do Brasil responde por 6,6% da produção nacional (IBGE, 2016). Conforme Meletti (2011) a implantação dos pomares comerciais é realizada principalmente por agricultores

familiares, pois o cultivo de maracujazeiro proporciona um rápido retorno econômico além de constituir-se numa fonte de renda durante grande parte do ano.

Porém, um dos problemas da baixa produtividade é a infestação de insetos-pragas, nas áreas cultivadas de maracujazeiro (COSTA et al., 2008). Dentre esses, os percevejos merecem destaque principalmente na fase de frutificação (SÃO JOSÉ, 1993). Os percevejos são considerados as principais pragas em função da sua agilidade, de seu fácil deslocamento, da existência de plantas hospedeiras alternativas, além dos danos que os mesmos causam ao sugarem os botões florais e frutos novos, provocando sua queda (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2014). Os Hemípteros constituem a maior ordem de insetos com metamorfose incompleta, sendo caracterizados por possuírem peças bucais alongadas na forma de um “rosto” delgado e segmentado o que favorece para perfurar os hospedeiros bem como sugar líquidos (BRAMBILA; HODGES, 2004). Os principais sintomas de ataque se caracterizam por pontuações escuras nos locais de alimentação e queda dos botões florais e dos frutos novos que são os preferidos, redução no tamanho do fruto e murcha. Devido às deformações dos frutos atacados, ocorrem perdas qualitativas para a comercialização *in natura*, com grande perda da produção (FANCELI; ALMEIDA, 2002). As principais espécies de percevejos que danificam o maracujazeiro são *Diactor bilineatus* (Fabr:1803), *Holhymenia clavigera* (Herbst:1784), *Leptoglossus gonagra* (Fabr:1775) e *L. stigma* (Herbst:1784), *H. histrio* (Fabr:1803) e *Anisocelis foliaceus* (Fabr:1803) (Hemiptera: Coreidae) (BALDIN et al., 2010).

Tanto os adultos quanto as formas jovens, picam as folhas, flores e frutos para sugarem a seiva. O ataque da praga aos frutos provoca seu murchamento e queda, com grande perda de produção (RUGGIERO et al., 1996). Diversos métodos de controle são utilizados, destacando-se o biológico e o químico. Para o controle de coreídeos em maracujazeiro são realizadas pulverizações com inseticidas sintéticos com os princípios ativos (buprofezina e espinosade) que possuem registro para o controle de insetos praga na cultura do maracujazeiro (AGROFIT, 2017).

A espécie de maracujazeiro-azedo apresenta resistência por antibiose sobre o percevejo *H. histrio* e *L. gonagra*. Segundo Baldin e Boiça Júnior (1999), as espécies *P. edulis* e *P. alata*, apresentaram efeitos antibióticos sobre o percevejo *H. histrio*, com alta mortalidade das ninfas de segundo estágio, fase em que necessitam consumir alimentos adequados para promover o seu desenvolvimento. Segundo Boiça Júnior et al (1999) em testes de atratividade e consumo, usando um percevejo por espécie de maracujazeiro em cada gaiola coberta com tecido “voil”, verificaram que as espécies *P. edulis* e *P. alata*,

apresentaram elevado número de picadas em comparação com outras espécies, mostrando que há estimulantes para alimentação caracterizando estes materiais como suscetíveis.

O objetivo do trabalho foi verificar a preferência alimentar e caracterizar os danos causados pelas picadas do percevejo *D. bilineatus* em folhas, flores e frutos de maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce em condições de semi-campo, em Araquari/ SC.

#### 4.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar de maracujazeiro-azedo de 0,67 hectares, constituído de 1.120 plantas híbridas oriundas de cruzamentos das linhagens (ovulado, amarelo cerrado e gigante cerrado) e plantas de maracujazeiro-doce, conduzidas no sistema de espaldeira, localizado no município de Araquari/SC (26° 23' 42" S. e 48° 44' 20" W., com altitude média de quatro metros). O clima segundo Koeppen é do tipo Cfa subtropical úmido (mesotérmico úmido, com verão quente), temperatura média anual de 20 °C, umidade relativa do ar variando de 84 a 86% e precipitação pluviométrica anual de 1.700 a 1900 mm (PEEL, 2007). Ambos os pomares de maracujazeiros foram implantados no mês de agosto de 2013 e erradicados em julho de 2016, considerando que são plantas semi-perenes.

O entorno do pomar é composto por outras espécies de frutíferas como plantas de araçazeiros *Psidium guineense* (Sw:1788), laranjeiras *Citrus sinensis* (L:1753) Osbeck, goiabeiras *Psidium guajava* (L:1753), aceroleiras *Malpighia emarginata* (DC:1828), figueiras *Ficus carica* (L:1753), mamoeiros *Carica papaya* (L:1753), bananeiras *Musa acuminata* (L:1753), e remanescentes de mata atlântica, onde predominam plantas como bromélias (*Aechmea* spp.), pteridófitas, guapuruvus *Schyzolobium parahyba* (F. Blake: 1919), palmiteiros *Euterpe edulis* (Mart:1824), Imbés *Philodendron imbe* (L:1753), cupiaúva *Tapirira guianensis* (Aubl:1775), maçaranduba *Manilkara subsericea* (Mart:1824), caxetas *Tabebuia cassinoides* (Lam:1789) e cuias-de-macaco *Couropita guianensis* (Aubl:1775) (RAVAZZANI, 1999).

Os percevejos *D. bilineatus*, e as estruturas de folhas, flores e frutos foram coletados de plantas de maracujazeiro-azedo e plantas de maracujazeiro-doce. O trabalho foi desenvolvido em condições naturais, visando estudar a preferência alimentar do percevejo *D. bilineatus*, por folhas, flores e frutos das duas espécies de maracujazeiros. Para isso foram conduzidos ensaios de atratividade e frequência de visita, em ambiente coberto e sem as paredes laterais, com luz natural, em temperatura média de 22,4 °C e 82% de umidade relativa do ar (Apêndice A). O experimento foi conduzido entre os meses de janeiro a junho de 2015.

Em teste com chance de escolha, uma folha do maracujazeiro-doce, e uma de maracujazeiro-azedo, foram colocadas em duas caixas de vidro com aeração e dimensões de 20x32x45 cm, junto com um adulto de *D. bilineatus*, avaliando-se a frequência de visitas diárias. A cada 24 horas, o inseto e as folhas foram substituídos na caixa de vidro. Em teste sem chance de escolha foi colocado um fruto de maracujá-azedo, observando-se a frequência de visitas diárias do inseto em relação ao fruto.

As avaliações foram realizadas nas diferentes fases fenológicas das plantas com a oferta de alimento dentro da gaiola (folha, flor ou fruto), colocando-se um inseto no centro da gaiola com alimento em livre escolha, sendo o substrato renovado a cada 24 horas. As observações diárias foram realizadas em quatro horários, às 8, 11, 14 e 17 horas, durante cinco dias consecutivos. Todos os testes foram compostos por 10 repetições sendo o delineamento experimental conduzido de forma inteiramente casualizado.

O experimento de caracterização de danos foi realizado no delineamento experimental de blocos ao acaso, composto por 40 plantas de maracujazeiro-azedo e 40 plantas de maracujazeiro-doce, com parcelas de dez plantas, em quatro repetições para flor e seis repetições para frutos. As pesquisas foram conduzidas de janeiro a junho dos anos de 2015 e 2016. Realizaram-se testes de atratividade sem chance de escolha, utilizando-se um percevejo adulto de *D. bilineatus* por flor ou fruto por 24 horas, protegido com saco de TNT, cobrindo-se 20 flores e 20 frutos por parcela (Figura 5). Após 24 horas da infestação, os percevejos foram retirados das flores e frutos, que permaneceram protegidos pelo saco de TNT para impedir a entrada de outros insetos, até o mês de maio, época em que foi realizada a avaliação dos frutos com e sem deformações. Avaliou-se o número de picadas nas flores e nos frutos após 24 horas do contato com o inseto.

Figura 5 - Ensacamento de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) contendo adultos de *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) para determinação de danos em frutos, março de 2015, em Araquari/SC.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

As infestações foram conduzidas com a liberação dos percevejos no tempo zero, isto é, no momento da floração, se estendendo até 75 dias após o estágio de flor. Ficando a composição do experimento nos seguintes períodos: tempo zero no florescimento, tempo um: sete dias após o florescimento, tempo dois: 15 dias após, tempo três: 30 dias após, tempo quatro: 45 dias após, tempo cinco: 60 dias após, tempo seis: 75 dias após o florescimento. Foram realizados trabalhos no período da tarde, quando as flores de todas as espécies de maracujazeiro estudadas se encontravam abertas, após a polinização realizada por insetos polinizadores, em especial as mamangavas *Xylocopa* spp. e *Bombus morio*.

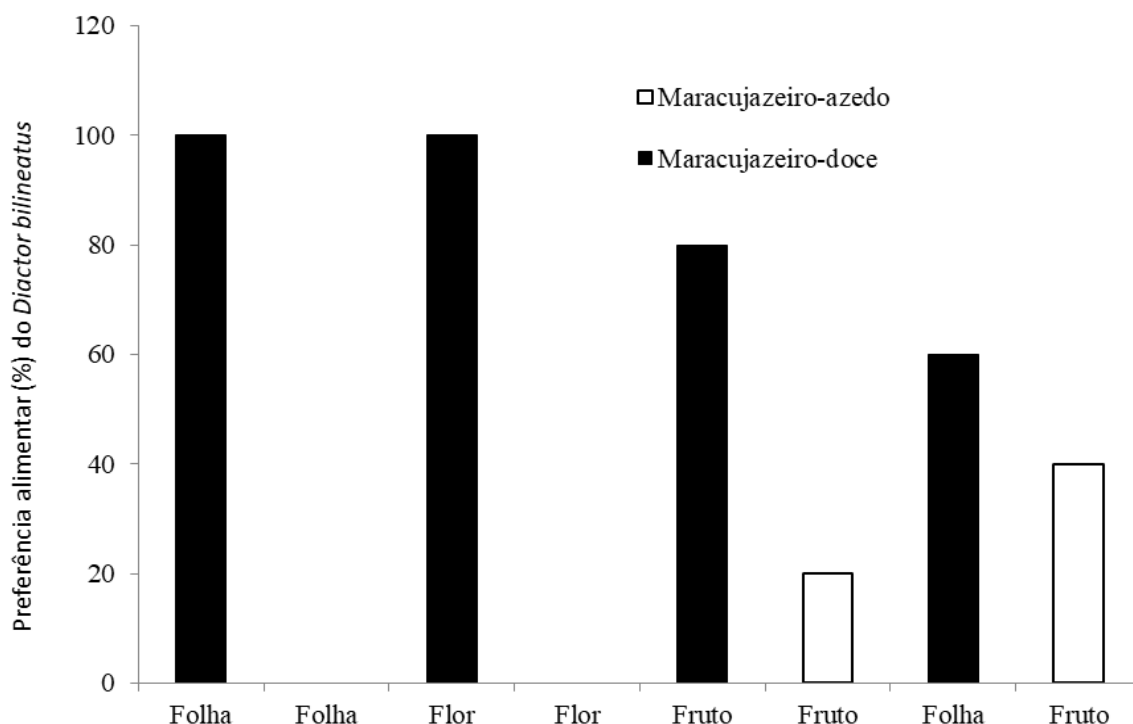
Foram realizadas 160 avaliações em flores e 240 em frutos nas duas espécies de maracujazeiros. Amostras de percevejos foram coletadas manualmente, com auxílio de frascos com tampas vazadas e ou perfuradas após serem usados na área experimental. Alguns exemplares foram colocados em frascos com álcool 70% e enviados para identificação e confirmação da espécie, no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Pará - UFPA, aos cuidados do Doutor José Antônio Marin Fernandes.

As avaliações do número médio de picadas de *D. bilineatus* em flores e frutos e a determinação do percentual de frutos com murchamento de maracujá-azedo e maracujá-doce, nas safras agrícolas de 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC, foram submetidos a análise de variância. Na análise estatística foi utilizado o teste "T" e as médias foram comparadas por Tukey ao nível de significância de 5%. Os valores expressos em porcentagem foram transformados para  $\arcsen \sqrt{(x/100)}$  e os valores que representavam contagens diretas para  $\sqrt{(x + 0,5)}$  respectivamente. A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa DSAASTAT versão 1.101 (ONOFRI, 2010).

#### 4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maracujazeiro-azedo foi o menos atrativo que o maracujazeiro-doce, sugerindo que a primeira espécie apresenta poucos estímulos para que o inseto comece a se alimentar ou mantenha este comportamento, configurando-se assim, este material como menos preferido para alimentação. Foi possível observar que as folhas, flores e frutos do maracujazeiro-azedo apresentaram tendência de serem menos atrativos, em comparação ao maracujazeiro-doce para alimentação do percevejo *D. bilineatus* (Figura 6).

Figura 6 - Preferência alimentar do percevejo *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) em teste com chance de escolha sobre folhas, flores e frutos de maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis) e maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), no período de janeiro a junho de 2015, em Araquari/SC.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Pelo teste do Qui-quadrado os valores observados diferem dos valores esperados ( $X^2 = 8,63$ ; g.l. = 3;  $p = 0,035$ ).

Em teste sem chance de escolha a preferência alimentar do percevejo *D. bilineatus* foi de 70% sobre fruto de maracujazeiro-azedo, no período de janeiro a junho de 2015, em Araquari/SC.

Ao observar a Figura 6 se constatou que os percevejos amostrados tinham preferência sobre frutos de maracujá-doce, o que comprova a preferência por esta estrutura vegetal, corroborando com os relatos de Mariconi (1952). Verifica-se também que a preferência do percevejo *D. bilineatus* foi de 100% sobre as folhas e flores e 80% sobre frutos do maracujazeiro-doce, valores superiores aos observados para o maracujazeiro-azedo. Os resultados obtidos neste estudo são similares aos de Boiça Júnior et al. (1999) que observaram que as espécies *P. edulis* e *P. alata* apresentaram estimulantes para alimentação caracterizando estes materiais como suscetíveis

Os principais sintomas dos frutos de maracujá que foram picados por percevejos são caracterizados por pontuações escuras nos locais do ataque, queda dos botões florais e dos frutos novos, causando redução do tamanho do fruto e murcha (FANCELI; ALMEIDA, 2002). O número médio de picadas por flor foi de 3,8 na safra de 2014/15 e 3,0 na safra de 2015/16 na espécie *P. edulis*, porém, na *P. alata* a média de picadas por flor foi de 7,8 na safra de 2014/15 e 7,0 na safra 2015/16 (Tabela 7).

Tabela 7 - Número médio de picadas de *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) em flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujazeiro-doce *Passiflora alata* (Curtis), nas safras de 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.

Safra	Espécie	Repetições				Total	Média ± EP
		1	2	3	4		
2014/15	Azedo	4	3	5	3	15	3,8±0,96 b
	Doce	7	10	8	6	31	7,8±1,71a
2015/16	Azedo	2	4	3	3	12	3,0±0,82 b
	Doce	5	8	6	9	28	7,0±1,83 a
CV(%):	9,37						

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

EP: Erro padrão.

CV: Coeficiente de variação

Repetições (dia/mês): (1) 01/01; (2) 01/02; (3), 01/03; (4) 1/04, nos anos de 2015 e 2016.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Não houve diferença significativa (P<0,05) entre as médias das duas espécies de maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce nas duas safras agrícolas (Tabela 7). Todas as flores picadas pelo percevejo *D. bilineatus* caíram posteriormente à ocorrência dos danos, totalizando abortamento de 100% destes órgãos.

Visando estudar a preferência alimentar do percevejo *H. histrio*, por frutos e botões florais de diferentes espécies de *Passiflora* spp., Boiça Júnior et al (1999) realizaram testes de atratividade e consumo, usando um percevejo por genótipo em cada gaiola de vidro de 30x30 x40 cm, coberta com tecido “voil”. Avaliaram o número de picadas por percevejo, com variações de um a 180 minutos da liberação do inseto, em botões florais, em teste com chance de escolha o *P. edulis* teve a média de 3,30 picadas com 96,92 minutos de alimentação e 26,63 minutos por picada, no *P. alata* a média de 1,60 picadas com 120,03 minutos de

alimentação e 49,26 minutos por picada. No experimento do autor, a espécie de percevejo usada foi o *H. histrio* em teste com chance de escolha em comparação com o *D. bilineatus* em teste sem chance de escolha do presente trabalho.

Considerando um período de 24 horas de alimentação do inseto e transformando os dados para fins de comparação registra-se 378,95 na safra de 2014/15 e 480 minutos por picada em flor na safra de 2015/16 na espécie *P. edulis*. Na espécie *P. alata* foi obtido 184,62 na safra de 2014/15 e 205,71 minutos por picada em flor, na safra 2015/16. Verifica-se que o tempo médio por picada neste experimento foi superior aos valores encontrados por Boiça Júnior et al (1999).

Ao analisar as Tabelas 7 e 8 pode-se afirmar que o percevejo *D. bilineatus* tem preferência em picar flores e frutos do maracujazeiro-doce quando comparado ao maracujazeiro-azedo, e que ocorreu a maior média de picadas sobre frutos quando comparados às flores, significando que a preferência alimentar do percevejo *D. bilineatus* é pelos frutos, corroborando com os relatos de Fancelli e Almeida (2002).

Tabela 8 - Número de picadas em frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujá-doce *Passiflora alata* (Curtis), causadas pelo percevejo *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) nas safras de 2014/15 e 2015/16 em Araquari/SC.

Safr	Espécie	Repetições*						Média ± EP
		1	2	3	4	5	6	
2014/15	Azedo	3	5	7	4	3	5	4,5±1,52 b
	Doce	14	10	12	15	12	9	12,0±2,28 a
2015/16	Azedo	4	2	5	4	6	3	4,0±1,41b
	Doce	8	6	10	7	11	9	8,5±1,87 a
CV(%):	10,88							

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

EP: Erro padrão.

CV: Coeficiente de variação

\*Repetições (dias após o florescimento): (um) sete dias, (dois) 15, (três) 30, (quatro) 45, (cinco) 60 e (seis) 75 dias, realizadas nos meses de janeiro a abril dos anos de 2015 e 2016.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.



Boiça Júnior et al (1999) obteve em testes com chance de escolha, em frutos da espécie *P. edulis* o número médio de 1,63 picadas com 69,72 minutos de alimentação e 27,16 minutos por picada, na espécie *P. alata* a média foi de 0,70 picadas com 65,24 minutos de alimentação e 37,89 minutos por picada. Em testes sem chance de escolha, no *P. edulis* obteve-se a média de 1,20 picadas com 59,96 minutos de alimentação e 30,09 minutos por picada e no *P. alata* a média de 0,20 picadas com 33,45 minutos de alimentação e 33,45 minutos por picada.

O número médio de picadas por fruto foi de 4,5 na safra de 2014/15 e 4 na safra de 2015/16 na espécie *P. edulis*, porém, no *P. alata* a média de picadas por fruto foi de 12 na safra de 2014/15 e 8,5 na safra 2015/16 (Tabela 8). Em 24 horas de alimentação do inseto os resultados foram de 320 minutos na safra de 2014/15 e 360 minutos por picada na safra de 2015/16 na espécie *P. edulis* e no *P. alata* 120 na safra de 2014/15 e 169,41 minutos por picada em fruto, na safra 2015/16. Verifica-se que o tempo médio por picada em fruto neste experimento foi superior aos valores encontrados por Boiça Júnior et al (1999). O percentual de frutos com murchamento causadas pelas picadas de percevejo *D. bilineatus* (Hemiptera: Coreidae) no maracujazeiro-azedo variou de 37,5 a 45,8% e no maracujazeiro-doce de 44,2 a 45%. (Tabela 9).

Tabela 9 - Percentual de frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims) e maracujá-doce *Passiflora alata* (Curtis) com murchamento causado pelo percevejo *Diactor bilineatus* (Hemiptera: Coreidae), nas safras de 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.

Safras	Espécie	Repetições*						Média ± EP
		1	2	3	4	5	6	
2014/15	Azedo	80	70	50	20	5	0	37,5±34,0 b
	Doce	90	70	65	35	10	0	45,0±35,8 a
2015/16	Azedo	85	75	65	40	10	0	45,8±35,1 a
	Doce	85	70	70	30	10	0	44,2±35,6 ab
CV(%):		5,96						

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

EP: Erro padrão.

CV (%): Coeficiente de variação

\*Repetições (dias após o florescimento): (um) sete dias após o florescimento, (dois) 15, (três) 30, (quatro) 45, (cinco) 60 e (seis) 75, realizadas nos meses de janeiro a abril dos anos de 2015 e 2016.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Na safra 2015/16 houve maior percentual de frutos murchos no maracujazeiro-azedo que na safra anterior Tabela 9 e houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ). No maracujazeiro-doce houve quantidades similares de frutos murchos e não houve diferença entre as médias ( $P < 0,05$ ) nas duas safras agrícolas. Constatou-se que os danos de murcha de frutos também foram maiores no maracujazeiro-doce. Houve diferença significativa entre as médias ( $P < 0,05$ ), sendo que o maracujazeiro-doce apresentou média de 45% de frutos murchos enquanto o maracujazeiro-azedo apresentou média de 37,5% na safra 2014/15. Constatou-se que apesar do maracujazeiro-azedo não ser o material biológico preferencial ao percevejo, também apresentou uma grande atratividade e ao se aproximar da colheita menor foi o percentual de frutos murchos.

Segundo Boiça Júnior et al. (1999) as espécies *P. edulis* e *P. alata*, apresentaram elevado número de picadas em comparação com outras espécies de maracujazeiros, mostrando que há estimulantes para alimentação caracterizando estes materiais como suscetíveis para *D. bilineatus* conforme dados apresentados na Tabela 9, corroborando com os relatos dos autores, e caso medidas de controle do inseto não sejam realizadas, há possibilidade de perdas da produção na ordem de 37,5 a 45,8% com frutos murchos provenientes de danos causados por picadas do percevejo *D. bilineatus*. Baldin e Boiça Júnior (1999) afirmaram que as espécies de maracujazeiros *P. edulis* e *P. alata*, apresentaram efeitos antibióticos sobre o percevejo *H. histrio*, com alta mortalidade das ninfas de segundo estágio.

#### 4.5 CONCLUSÕES

Em teste com chance de escolha as folhas, flores e frutos do maracujazeiro-doce foram mais visitadas pelo percevejo *D. bilineatus* indicando ser esta espécie a mais preferida do que o maracujazeiro-azedo;

Em teste com chance de escolha o percevejo *D. bilineatus* preferiu frequentar mais a folha do que o fruto de maracujazeiro-doce;

O maracujazeiro-doce é preferido como fonte alimentar do percevejo *D. bilineatus*, no entanto também se alimenta de forma não preferencial do maracujazeiro-azedo.

Flores picadas e com danos causados por *D. bilineatus* em maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce caíram da planta em fase posterior a polinização/fecundação;

## 5 PREFERÊNCIA ALIMENTAR DA LAGARTA (*Dione juno juno*) (Lepidoptera: Nymphalidae) POR DIFERENTES ESPÉCIES DE MARACUJAZEIROS EM ARAQUARI/SC

### 5.1 RESUMO

O objetivo do trabalho foi estudar a preferência alimentar da lagarta *Dione juno juno* em folhas do maracujazeiro-doce *Passiflora alata* e maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis*, em condições controladas. O experimento foi realizado em duas caixas de vidro com dimensões de 20x32x45 cm, onde eram colocadas uma lagarta e uma folha de cada espécie de maracujazeiro, em condições livres com e sem chance de escolha, para determinar a preferência alimentar do inseto. O experimento foi realizado de forma inteiramente casualizada, com dez repetições por folha da planta a ser analisada. A espécie de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* é preferencial como fonte alimentar da lagarta *Dione juno juno*. Confirmou o presente trabalho que o inseto não se alimenta de folhas do maracujazeiro-doce *P. alata*.

Palavras-chaves: *Dione juno juno*, *Passiflora edulis*, *Passiflora alata*, preferência alimentar.

### 5.2 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), é uma planta tropical nativa do Brasil cujos frutos podem ser consumidos *in natura* ou processados como suco concentrado. Com o grande avanço em área cultivada a partir de 1986 o país transformou-se no maior produtor mundial (FERRAZ; LOT, 2006). A área plantada é de 57.187 hectares com produção de 694.539 toneladas e rendimento médio de 13,6 toneladas por hectare. O estado de Santa Catarina é o oitavo em produção e o sexto em produtividade, com uma área de 1.338 hectares e rendimento médio de 17,9 toneladas por hectare. O município de Araquari/ SC, dispõe de indústria de beneficiamento de suco, possui 15 hectares de pomares com produtividade média de 23,3 toneladas por hectare, sendo o nono em área cultivada e o oitavo município catarinense em produtividade de maracujá-azedo (IBGE, 2016). Cada hectare plantado gera entre cinco a seis empregos o que torna a cultura uma alternativa agrícola para a pequena propriedade, por oferecer rápido retorno econômico, o que não ocorre com outras frutíferas que levam anos para entrar em produção (MELETTI, 2011).

A produtividade média do maracujá é considerada baixa levando em consideração que a cultura apresenta potencial para produzir 50 toneladas por hectare (GALVÃO et al., 2001). Um dos fatores responsáveis por essa baixa produtividade é a infestação de insetos-praga, nas áreas cultivadas (FREITAS; ALVES, 2009).

De acordo com Fancelli (1994), a espécie *Dione juno juno* (Lepidoptera: Nymphalidae) (Cramer, 1779) é considerada praga-chave para a cultura do maracujazeiro, pois incide todos os anos causando danos severos as plantas (GRAVENA, 1987). Segundo Boiça Júnior et al. (2008) as lagartas *D. juno juno* não se desenvolvem em genótipo de *P. alata*, o que demonstra alto grau de antibiose, porém o genótipo *P. edulis* é suscetível a essa praga segundo Bianchi e Moreira (2005). O mesmo ocorre com a espécie *Eueides isabella dianasa* que é oligófaga, razão pela qual, essas lagartas se alimentam de uma baixa variedade de espécies vegetais (BARROS; LIMA, 2004).

De acordo com Carter (1992), as lagartas da espécie *D. juno juno* alimentam-se de plantas do gênero *Passiflora*, excetuando-se *P. foetida* que não é sua hospedeira (ECHEVERRI et al., 1991). O ataque do inseto-praga em plantas de maracujazeiro é observado entre os meses de abril e junho, sendo que no início do desenvolvimento o dano não é significativo, mas com o crescimento, as lagartas aumentam a voracidade e por vezes devoram toda a folhagem (LIMA; VEIGA, 1993). As lagartas podem ocorrer a partir do mês de setembro segundo Boiça Júnior et al., 2013, entretanto Fancelli (1988) e Boiça Júnior et al. (1999) afirmaram que *D. juno juno* ocorre principalmente na estação de inverno, com pico populacional em julho, seguida da primavera e do verão, cujo pico ocorre em dezembro.

Com relação ao uso de espécies resistentes de maracujazeiro, há poucos resultados de pesquisa no Brasil, sendo que os estudos realizados por Boiça Júnior (1994) e Boiça Júnior et al. (1999) foram os pioneiros em estudar a resistência de maracujazeiro à *Dione juno juno*. Em estudos realizados na região de Jaboticabal – SP, sob condições de campo e laboratório, Boiça Júnior (1994) concluiu que as espécies menos preferidas por *D. juno juno* foram *P. alata*, *P. setacea*, híbrido de *P. alata* x *P. macrocarpa*, enquanto *P. edulis*, híbrido de *P. edulis* x *P. alata* e o híbrido de *P. edulis* x *P. gibertii* foram os mais suscetíveis. Angelini e Boiça Junior (2007) constataram que a espécie menos atrativa para lagartas recém-eclodidas de *D. juno juno* de dez dias, foi a espécie *P. alata*, em testes com e sem chance de escolha, provando que esta espécie é resistente ao inseto-praga.

Bianchi e Moreira (2005) avaliaram, em condição de laboratório, a atratividade e a não preferência alimentar de lagartas recém-eclodidas a lagartas com dez dias de idade por espécie de maracujazeiro através da realização de testes com e sem chance de escolha. Foram

estudadas dez espécies de passifloráceas no Rio Grande do Sul, em relação à preferência alimentar de *D. juno juno*, sendo constatado que *P. edulis* foi a espécie preferida por lagartas recém eclodidas e de quinto instar desta praga quando comparado a *P. elegans* que foi menos consumido. Concluíram ainda que as lagartas de *D. juno juno* têm poucas restrições quanto à preferência alimentar, pois, nos experimentos, não rejeitaram *P. mosera*, *P. tenuifila* e *P. caerulea*, indicando que podem alimentar-se de outras espécies de Passifloráceas quando *P. edulis* está ausente.

Objetivando discriminar as espécies de maracujazeiro frente ao ataque de *D. juno juno*, fornecendo folhas às lagartas de *P. actinia*, provocou o aumento no número de ínstars, de cinco para seis, em 56% das larvas, enquanto as que se alimentam de *P. edulis*, que se destacou como o mais suscetível, mantiveram o número normal de cinco ínstars (SILVA, 1981). Echeverri et al. (1991) verificaram através da utilização de extratos de folhas, a presença de dez flavonóides de resina em *P. foetida* e por cromatografia de coluna, concluíram que, dentre essas substâncias a ermanina teve alto efeito deterrente sobre às lagartas de *D. juno juno*, na dose de 40 ppm.

Para o controle desse inseto nos pomares, o método mais usado pelos agricultores é o químico. Esse procedimento não é apropriado, pois além de afetar os insetos polinizadores, reduzindo-se a produção acarreta também problemas ambientais e consequente desequilíbrio ecológico (SANTOS; COSTA, 1983). Em decorrência dos prejuízos causados pelos insetos-praga, o manejo integrado é a melhor opção de controle segundo Silva et al. (2012) porque, visa à redução do número de aplicações de inseticidas sintéticos, e aumenta a utilização de extratos de plantas com ação inseticida. Dentre esses, destaca-se o inseticida óleo de nim obtido da planta *Azadirachta indica* e usado por Lebedenco et al. (2007) no controle das lagartas do tomateiro, e o inseticida biológico *Bacillus thuringiensis* (Bt) que controla lagartas e adultos de lepidópteros, com registro de uso na cultura do maracujazeiro (AGROFIT, 2017).

O objetivo do trabalho foi pesquisar em condições de semi-campo, em testes com e sem chance de escolha a preferência para alimentação da lagarta *D. juno juno* no maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce.

### 5.3 MATERIAL E MÉTODOS

O pomar de maracujazeiro é de propriedade particular, localizado próximo a rodovia BR 280, Km 23, em Araquari/SC, situado nas coordenadas geográficas 26° 21' 56" de latitude Sul e 48° 42' 26" de longitude Oeste, com altitude média de quatro metros. Possui uma área

de 0,51 hectares, constituído de 860 plantas. O pomar está localizado na mesorregião Norte catarinense cujo clima segundo Koeppen, é do tipo Cfa subtropical úmido (mesotérmico úmido, com verão quente), com temperatura média anual de 20 °C e umidade relativa do ar variando entre 84 a 86%, com precipitação pluviométrica anual variando de 1.700 a 1900 mm (PEEL, 2007).

As larvas de primeiro e segundo ínstar de *D. juno juno* e as folhas foram coletadas de plantas de maracujazeiro-azedo e de maracujazeiro-doce. O trabalho experimental foi conduzido em testes com e sem chance de escolha, utilizando-se duas gaiolas (caixa) de vidro com dimensões de 20x32x45 cm, junto com uma lagarta de *D. juno juno*, avaliando-se diariamente a frequência e a atratividade de folhas de maracujazeiro. Para isso foram conduzidos ensaios de atratividade e frequência de visita, em ambiente coberto e sem as paredes laterais, com luz natural, em temperatura média de 22,4 °C e 82% de umidade relativa do ar (Apêndice A).

O experimento foi conduzido no período entre os meses de janeiro a junho de 2015, onde foi utilizada a metodologia descrita por Boiça Junior et al., (1999). As folhas a serem oferecidas às lagartas foram lavadas em hipoclorito de sódio a 0,5% por dois minutos, passando em seguida em água destilada, e colocando-as em papel toalha para a retirada do excesso de umidade. As folhas foram substituídas diariamente, mantendo-se os recipientes de criação limpos. As lagartas com um a 1,5 cm foram utilizadas nos testes de livre escolha, no qual, folhas de duas cultivares de maracujazeiros foram ofertadas às lagartas em pedaços de três centímetros de diâmetro e distribuídas de forma equidistantes em cada compartimento da gaiola.

Uma lagarta foi liberada no centro da área experimental por 24 horas, sendo trocado o substrato e avaliando-se qual foi a folha e a espécie de maracujazeiro ingerido pela lagarta. O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados com dez repetições.

Amostras de lagartas capturadas foram transferidas para gaiola com o objetivo de obter as formas adultas, as quais após a montagem foram enviadas para confirmação de identificação no laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, aos cuidados da Doutora Carolina Millan Jiménez.

#### 5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A preferência alimentar da lagarta *D. juno juno* (Lepidoptera: Nymphalidae) em teste com chance de escolha, realizado no período de janeiro a junho de 2015, em Araquari/SC,

confirmou a atratividade das lagartas em 100% sobre folha de maracujazeiro-azedo e 0% sobre folha de maracujazeiro-doce em teste com e sem chance de escolha.

Verificou-se que o maracujazeiro-azedo foi mais atrativo que o maracujazeiro-doce sugerindo que a primeira espécie de maracujazeiro apresenta maiores estímulos para que o inseto venha a se alimentar ou mantenha este comportamento.

Segundo Boiça Júnior et al. (2008) as lagartas *D. juno juno* não se desenvolvem na espécie *P. alata*, o que demonstra alto grau de antibiose, porém a espécie *P. edulis* é suscetível a essa praga segundo Bianchi e Moreira (2005), e de acordo com Carter (1992), as lagartas da espécie *D. juno juno* alimentam-se de plantas do gênero *Passiflora*, excetuando-se a espécie *P. foetida* que não é sua hospedeira.

Em teste com chance de escolha a preferência alimentar da lagarta *D. juno juno* é por folhas do maracujazeiro-azedo, que foi verificado por Boiça Júnior et al. (1999), que consideraram esta espécie como a mais preferida ou suscetível ao inseto. Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os apontamentos relatados pelos autores, em função das lagartas preferirem em 100% as amostras de folhas de maracujazeiro-azedo.

## 5.5 CONCLUSÕES

Em testes com e sem chance de escolha a preferência alimentar das lagartas *D. juno juno* foi por folhas do maracujazeiro-azedo;

Em teste sem chance de escolha as lagartas *D. juno juno* não se alimentaram das folhas de maracujazeiro-doce, o que indica que é uma espécie de maracujazeiro não preferida para esta espécie de lagarta.

## 6 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE POLINIZAÇÃO EM POMARES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) EM ARAQUARI/SC

### 6.1 RESUMO

Os objetivos do trabalho foram estudar a deflexão dos estiletes nas flores, quantificar o percentual de flores fecundadas, a produtividade dos frutos e identificar as espécies de insetos polinizadores em três pomares de maracujazeiro-azedo, *Passiflora edulis* (Sims) (Passifloraceae). O experimento foi conduzido nas safras de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em blocos casualizados com quatro repetições constituídas de 100 plantas de maracujazeiro-azedo por pomar. As avaliações foram feitas com observações diretas realizadas no período da tarde, momento no qual todas as flores marcadas estavam abertas. Observou-se a posição dos estiletes nas flores, onde 91,6% foram totalmente curvos (TC); 6,2% parcialmente curvos (PC) e 2,2% sem curvatura (SC). As médias de flores fecundadas em polinização por insetos foram entre 48 a 77,5% e a produtividade entre os pomares apresentou variação entre 11,6 a 17,8 toneladas por hectare nas três safras avaliadas. Foram identificadas as espécies de insetos polinizadores: *Xylocopa frontalis* (Olivier:1789); *Bombus morio* (Swederus: 1787) e *Xylocopa ordinaria* (Smith:1874). Conclui-se neste trabalho que o percentual de estiletes viáveis para polinização foi de 97,8% e que, o fragmento florestal mais próximo do pomar gerou maior número de visitas de insetos polinizadores, o que refletiu em maior produção de frutos de maracujá.

Palavras chave: Fecundação, polinização, abelha, maracujá, passifloraceae.

### 6.2 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), é a espécie comercial mais cultivada no Brasil e produz frutos grandes com polpa ácido-alaranjada e aromática (BEZERRA et al., 2016). Seu cultivo está voltado para a indústria de sucos e polpas, devido ao sabor mais ácido e maior rendimento, além de ter maior tamanho de frutos, peso, teor de caroteno, acidez total, resistência a pragas e maior produtividade por hectare (ZERAÍK et al., 2010). A área plantada no país é de 57.187 hectares com rendimento médio de 13,6 ton/ha, sendo que a região nordeste responde por 64,9% e a região Sul do Brasil por 6,6% da produção nacional (IBGE, 2016). Conforme Meletti (2011) a implantação dos pomares é realizada principalmente por



agricultores familiares, pois a cultura do maracujazeiro proporciona um rápido retorno econômico e fonte de renda.

No Brasil o rendimento médio na produção de maracujás é baixo e a carência de polinizadores em áreas cultivadas é um dos principais fatores (FREITAS; ALVES, 2009). Segundo Almeida et al. (2015) a floração é estimulada em condições superiores a 11 horas de luminosidade. Entretanto as flores abrem somente uma vez, e caso não sejam fecundadas neste período, murcham e caem, razão pela qual as mamangavas realizam as polinizações com índices adequados, considerando que as flores são auto-incompatíveis (SIQUEIRA et al., 2009), e para confirmar esta premissa, botões florais foram cobertos com sacos de papel para impedir a presença dos insetos polinizadores, não ocorrendo produção de frutos (MALERBO-SOUZA; RIBEIRO, 2010).

A polinização além de ser natural feita através de insetos, pode ser realizada de forma artificial ou manual conduzindo o pólen aos estigmas de flor em flor entre plantas diferentes, todavia, isso implica em até 15% do custo total da produção de maracujás segundo Vieira et al. (2010). Por esse motivo algumas espécies de mamangavas possuem papel fundamental na polinização do maracujazeiro. Destacam-se as espécies *Xylocopa frontalis* (Olivier:1789), a qual é amplamente distribuída no Brasil e *Xylocopa ordinaria* (Smith:1874), que está restrita aos remanescentes de Mata Atlântica (SCHLINDWEIN et al., 2003).

São considerados polinizadores efetivos do maracujazeiro-azedo além das abelhas do gênero *Xylocopa*, também as abelhas do gênero *Bombus* (YAMAMOTO et al., 2010), entretanto a redução contínua da cobertura vegetal próxima às áreas cultivadas e o uso indiscriminado de agrotóxicos tem contribuído para o desaparecimento destes polinizadores. No Brasil é frequente a presença de *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* (APIDAE) nas regiões produtoras de maracujá. Entretanto as duas espécies são consideradas nocivas porque não possuem tamanho suficiente para atingir as estruturas reprodutivas das flores de maracujazeiro. Além disso, pilham o néctar das flores, o que reduz as visitas das mamangavas (COBRA et al., 2015).

A planta de maracujazeiro-azedo *P. edulis* Sims, apresenta três tipos de flores que se diferenciam pela curvatura do estilete no momento da antese. Este formato determina a posição relativa dos estigmas em relação às anteras, sendo os estiletos denominados de totalmente curvos (TC), parcialmente curvos (PC) e sem curvatura (SC) (RUGGIERO et al., 1976). Nas flores tipo (SC) os estiletos não se curvam ficando o estigma acima das anteras, formando um ângulo de 90° e dificultando a polinização, nestas estruturas, não há oosfera nos

óvulos que são estéreis, não frutificam e atuam como flores masculinas (SIQUEIRA et al., 2009; BENEVIDES et al., 2009).

Estudos sobre estruturas morfológicas comprovaram que 90% das flores avaliadas apresentam estigmas receptivos, sendo 76,86 % (TC), 21,22% (PC) e 1,92% (SC), considerando que a máxima curvatura dos estiletos amplia a possibilidade de uma polinização bem-sucedida pelos diferentes grupos de visitantes florais (FALEIRO et al, 2011). Hoffmann et al., (2000) consideraram que 27% de polinização natural é uma taxa boa de polinização, porém, Benevides et al.(2009), registraram na região norte Fluminense/RJ, 72,4% de flores com estiletos (TC), 19% (PC) e 8,6% (SC). Siqueira et al. (2009) em estudo de ecologia da polinização do maracujazeiro-amarelo, obteve de 4,8% a 5,7% de flores com estiletos (SC); 25,2% e 32,2% de estiletos (PC) e 70% e 62% de estiletos (TC), obtendo taxa de 74% de frutificação com o uso de polinização manual.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a deflexão dos estiletos nas flores, quantificar o percentual de flores fecundadas, produtividade e identificar os principais insetos polinizadores em três pomares de maracujazeiro-azedo em Araquari/SC.

### 6.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em três pomares de cultivo comercial de maracujazeiro-azedo, distantes aproximadamente 7,5 km um do outro. Os pomares estão localizados no município de Araquari/SC, mesorregião norte catarinense cujo clima segundo Koeppen, é do tipo Cfa subtropical úmido (mesotérmico úmido, com verão quente), com temperatura média anual de 20 °C e umidade relativa do ar entre 84 a 86%, com precipitação pluviométrica anual variando de 1.700 a 1900 mm (PEEL, 2007).

As avaliações foram realizadas nos meses de outubro (início da floração) a junho (final da colheita) nas safras agrícolas de 2013/14, 2014/15 e 2015/16. Todos os pomares foram implantados no mês de agosto de 2013 e erradicados em julho de 2016, considerando que são plantas semi-perenes. A assistência técnica era prestada por técnicos da Prefeitura municipal de Araquari/SC.

O pomar um está localizado nas coordenadas geográficas (26° 23' 42" S. e 48° 44' 20" W.), com altitude média de quatro metros. Possui uma área de 0,67 hectares, constituída de 1.120 plantas de maracujazeiro-azedo. O pomar dois (2) (26° 21' 56" S. e 48° 42' 26" W), com altitude média de quatro metros. Possui uma área de 0,51 hectares, constituído de 860 plantas de maracujazeiro-azedo. O pomar três (26° 26' 13" S. e 48° 47' 12" W.), com altitude

média de 20 metros, possui uma área de 0,84 hectares, constituído de 1.400 plantas de maracujazeiro-azedo.

Os três pomares possuem entorno composto por espécies de frutíferas como: Araçazeiros *Psidium guineense* (Sw:1788), abacaxizeiros *Ananas comosus* (L:1753), aceroleiras *Malpighia emarginata* (DC:1828), abacateiros *Persea americana* (Miller:1768), bananeiras *Musa acuminata* (L:1753), cafeeiros *Coffea arabica* (L:1753), figueiras *Ficus carica* (L: 1753), fruteiras-do-conde *Annona asiatica* (L:1753), goiabeiras *Psidium guajava* (L:1753), jaqueiras *Artocarpus heterophyllus* (Lam:1789), laranjeiras *Citrus sinensis* (L:1753), mamoeiros *Carica papaya* (L:1753), pitangueiras *Eugenia uniflora* (L:1753), romanzeiras *Punica granatum* (L:1753), e cultivo de plantas de mandioca *Manihot esculenta* (Crantz:1768). Nos três pomares avaliados a distância aos fragmentos florestais foi menor que um quilômetro (pomar 1= 32 m, pomar 2= 740 m e pomar 3= 125 m.).

O delineamento experimental foi blocos casualizados, com quatro repetições por parcela, em cada pomar de maracujazeiro. Foram avaliados os seguintes parâmetros: percentual de estiletes totalmente curvos; parcialmente curvos e sem curvatura; número de visitas diárias de mamangavas; número de flores fecundadas; número de frutos; produção em quilograma por planta e produtividade em toneladas por hectare.

Para avaliar a deflexão dos estiletes, foram realizadas observações em 100 flores por amostragem, *in locum*, entre 16 às 17 horas em cada pomar de maracujazeiro, em dias alternados, durante o mês de fevereiro de cada safra agrícola. Realizava-se caminhamento em zigue-zague em fileiras alternadas de maracujazeiro registrando-se o número de flores conforme a posição do estilete. As flores foram classificadas em estiletes totalmente curvos (TC), estiletes parcialmente curvos (PC) e estiletes sem curvatura (SC) segundo a metodologia de Ruggiero et al. (1976).

Figura 7 - Flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) com os estiletes (A- totalmente curvos, B- parcialmente curvos e C- sem curvatura).



Fonte: DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, A. A.; GAÍVA, H. N. **Cultivo do maracujazeiro**. Brasília: LK editora, 2006, 175 p.

Avaliação da fecundação das flores: Para determinar a necessidade de insetos polinizadores na cultura do maracujazeiro e verificar o grau de fecundação das flores, foram ensacadas aleatoriamente 25 flores recém-abertas por parcela com saquinhos de TNT para impedir o acesso dos agentes polinizadores. Os saquinhos foram retirados 48 horas após, registrando-se o número de flores fecundadas. As flores eram escolhidas ao acaso, caminhando-se entre as fileiras das plantas do pomar, e alternando o local de amostragem em cada semana de avaliação.

Avaliação de insetos polinizadores: O levantamento de insetos polinizadores foi realizado no período da floração do maracujazeiro-azedo, durante o mês de fevereiro de cada safra. Foi feita uma amostragem por semana onde se observou e realizou a contagem do número de indivíduos presentes em parcelas de 100 plantas, em intervalos de hora em hora, das 12:00 às 20:00 horas, determinando a média de visitas diárias dos agentes polinizadores em cada pomar amostrado. As avaliações foram realizadas diariamente com rodízio de pomares, alternando a ordem do pomar em cada dia de avaliação quando foi registrado o número de insetos polinizadores. Em cada área de estudo, as flores foram inspecionadas por observações em caminhamento entre as fileiras de cultivo, em velocidade constante, iniciando em pontos distintos na borda e interior dos pomares de maracujazeiro.

Avaliação da eficiência da polinização por insetos: Para avaliar a eficiência da polinização em cada área de estudo foram escolhidas 100 flores de maracujazeiro-azedo aleatoriamente antes da abertura, as quais foram marcadas com etiquetas de identificação. Após sete dias, foi registrado o número de frutos com fecundação efetiva, com rotação e avaliações semanais alternadas em cada pomar.

Estimativa de produção: Para estimar a produção por pomar, o número de frutos/planta foi obtido por contagem em dez plantas escolhidas de forma aleatória em diferentes pontos do pomar de maracujazeiro-azedo, entre os meses de março a maio de cada safra. Em cada avaliação foi considerada a produção média (Kg/planta), através da pesagem dos frutos maduros caídos ao solo. Com estes dados quantitativos, a produção por planta e a produtividade por hectare foram determinadas segundo metodologia de Krause et al. (2012).

Durante o período de floração, exemplares de insetos foram coletados manualmente com o uso de frascos plásticos no momento em que pousavam nas flores. Os procedimentos de captura de insetos foram realizados três vezes em cada pomar no período da tarde em filas alternadas. Os exemplares foram armazenados em álcool 70% e enviados para identificação

taxonômica. A identificação e confirmação das espécies foram realizadas por especialista, no laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Paraná - UFPR, em Curitiba - PR.

Análise dos dados: Dos dados obtidos, para comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade. A anova foi executada com macros incorporada ao Excel, chamada DSAASTAT versão 1.101 (ONOFRI, 2010). Os valores expressos em porcentagem foram transformados para  $\arcsen \sqrt{(x/100)}$  e os valores que representavam contagens diretas para  $\sqrt{(x + 0,5)}$  respectivamente. Calculou-se o índice de diversidade de espécies para cada pomar, através da fórmula proposta por Margalef (1951), citada por (SILVEIRA NETO et al., 1976).

#### 6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a deflexão dos estiletes entre pomares de maracujazeiro-azedo, constatou-se que a maior média de estiletes totalmente curvos (TC) foi observada no pomar três que diferiu do pomar dois, durante a safra de 2015/16. Porém, nos demais pomares não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ), nas três safras (Tabela 10). A interação safra x pomar foi significativa ( $P < 0,05$ ), ou seja, um maior percentual não foi devido a qualquer dos fatores isoladamente, o efeito foi conjunto de safra e pomar.

Quanto ao tipo de curvatura da flor com estiletes (TC). Hoffmann et al. (2000) obtiveram 76,86% e Benevides et al. (2009) 72,4%, Siqueira et al. (2009) de 62% a 70%, Cobra et al. (2015) 92,6%. Considerando a média geral dos três pomares nas três safras agrícolas o percentual registrado foi de 91,6% de flores com estiletes (TC) dados semelhantes aos encontrados por Cobra et al. (2015) e superiores aos valores encontrados pelos autores (BENEVIDES et al., 2009; SIQUEIRA et al., 2009; HOFFMANN et al. 2000).

Tabela 10 - Percentual de estiletos totalmente curvos (TC), parcialmente curvos (PC) e sem curvatura (SC) em flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nas safras agrícolas de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.

Pomar	Safr <sup>1</sup>		
	2013/14	2014/15	2015/16
(TC) = <sup>3</sup> CV (%): 3,7			
1	92,0 abc	91,0 bc	94,0 ab
2	89,0 c	92,0 abc	90,0 bc
3	91,0 bc	90,0 bc	95,0 a
<sup>2</sup> (PC) = <sup>3</sup> CV (%): 43,8			
1	7,0	6,0	4,0
2	8,0	7,0	6,0
3	7,0	8,0	3,0
(SC) = <sup>3</sup> CV (%): 43,0			
1	1,0 b	3,0 ab	2,0 b
2	3,0 ab	1,0 b	4,0 a
3	2,0 ab	2,0 ab	2,0 b

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5% segundo Tukey.

<sup>2/</sup> Não significativo (F=1,3; p=0,36), no (PC).

<sup>3/</sup> CV (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Nas flores com estiletos parcialmente curvos (PC) não houve diferença significativa (P<0,05) entre os diferentes pomares. O menor percentual 3% foi obtido no pomar três na safra 2015/16 e o maior percentual 8% foram registrados nos pomares dois e três nas safras de 2013/14 e 2014/15. Em cada pomar nas três safras agrícolas a média oscilou entre 5,7% a 7% e a média geral de estigmas (PC) foi de 6,2%. Os resultados obtidos demonstram que estiletos sem curvatura (SC) apresentaram tendência homogênea no decorrer das safras agrícolas, porém, na safra 2015/16 o pomar dois apresentou diferença significativa (P<0,05) com os demais pomares.

Quanto ao tipo de curvatura da flor com estiletos parcialmente curvos, Hoffmann et al. (2000) obtiveram 21,2%, Benevides et al. (2009) 19% e Siqueira et al. (2009) de 25,2% a 32,2%. Estudos comprovaram que 90% das flores avaliadas eram de estigmas receptivos segundo Hoffmann et al. (2000). A média geral de estiletos (PC) obtidos neste trabalho foi de 6,2% Tabela 10, percentual considerado baixo em relação aos valores registrados pelos autores Benevides et al. (2009); Siqueira et al. (2009) e Hoffmann et al. (2000).

Considerando os estiletos (TC) e os (PC) que são receptivos, neste trabalho foram registrados 97,8% de estigmas receptivos no maracujazeiro-azedo em Araquari/SC, valor superior aos obtidos por Benevides et al. (2009) e Siqueira et al. (2009) e próximo ao obtido por (HOFFMANN et al. 2000).

O menor percentual de estiletos (SC) foi de 1% registrados nos pomares um e dois nas safras 2013/14 e 2014/15, e o maior percentual 4% foi obtido no pomar dois na safra 2015/16, e a média geral de estiletos (SC) foi de 2,2% nas três safras Tabela 10, o que é um excelente resultado em função dessas flores serem estéreis e não produzirem frutos (RUGGIERO et al., 1976). Não houve diferença estatística nas safras de 2013/14 e 2014/15, porém na safra 2015/16 houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) do pomar dois em comparação aos pomares um e três (Tabela 10). Quanto ao tipo de flor com estiletos sem curvatura (SC) Hoffmann et al. (2000) obtiveram 1,9%, Benevides et al. (2009) 8,6% e Siqueira et al. (2009) de 4,8% a 5,7%. Considerando a média geral dos três pomares nas três safras o percentual registrado foi de 2,2% de flores com estiletos (SC) Tabela 10, valor semelhante ao obtido por Hoffmann et al. (2000), e inferior aos obtidos por (BENEVIDES et al., 2009; SIQUEIRA et al., 2009). As visitas diárias dos insetos polinizadores por flor a cada intervalo de hora foram registradas no pomar um que teve a maior média de visitas de insetos polinizadores efetivos (30,4), seguido pelos pomares três (27,7) e dois (23,8) (Tabela 11).

Tabela 11 - Número médio de visitas diárias de mamangavas (Hymenoptera: Apidae), em flores de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nas safras de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.

Pomar	Visitas florais <sup>1</sup> (nº)
1	30,4±6,2 a
2	23,8±4,3 b
3	27,7±5,6 a
CV (%) <sup>2</sup>	6,7

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de significância de 5% segundo Tukey.

<sup>2/</sup> CV (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Os resultados obtidos demonstram a eficiência de polinização das abelhas mamangavas *Xylocopa* spp. e *Bombus morio*, nas diferentes safras. Dessa forma, pode-se afirmar que em

valores absolutos o pomar um e três apresentaram maior densidade populacional de insetos polinizadores. Nessa variável apenas a interação safra x pomar foi significativa ( $P < 0,05$ ), ou seja, uma maior polinização não foi devida a qualquer dos fatores isoladamente. O efeito foi conjunto de safra e pomar. O fator safra não foi significativo ( $P < 0,05$ ), possibilitando analisar a média geral das três safras para cada pomar (Tabela 11).

Segundo Martins et al. (2014), no estado do Maranhão a produção de maracujás é pequena, em função da baixa tecnologia usada pelos produtores. Em estudo sobre polinização foram observados os insetos polinizadores *Xylocopa* spp. com média de visitas entre 20,4 a 37,6 mamangavas/hora, onde grande parte das flores apresentavam estigmas (PC) ou (TC). Quanto a média de mamangavas/hora, os valores obtidos neste trabalho são semelhantes aos obtidos por Martins et al. (2014), porém, o que diferencia as duas regiões é o fotoperíodo, considerando que os maracujazeiros são plantas de dias longos o que favorece o florescimento que é de 12 meses na região Norte. O maracujazeiro-azedo tem desenvolvimento pleno em frutificação e produção na linha do Equador, e a medida que o cultivo é deslocado da latitude zero, com diminuição da temperatura e do fotoperíodo, e com o aumento do sombreamento e o avanço das estações do outono/inverno, ocasiona redução na formação de ramos e flores. Para florescer as plantas de maracujazeiro-azedo necessitam de 12 horas/luz/dia e de temperaturas adequadas segundo Camilo (2003), razão pela qual na região Sul do Brasil ocorre florescimento e produção de frutos no período máximo de seis meses.

Avaliação da fecundação das flores. As flores ensacadas para impedir o contato com os agentes polinizadores apresentaram 100% de abortamento. Ou seja, não houve produção de frutos neste tratamento durante as três safras avaliadas. Estes resultados corroboram com os dados apresentados por Freitas; Filho (2003); Siqueira et al. (2009); Malerbo-Souza; Ribeiro (2010), os quais também confirmam que *P. edulis* se trata de uma frutífera auto-incompatível, necessitando obrigatoriamente de polinização cruzada para a formação de frutos de maracujás.

Os resultados obtidos demonstram a eficiência de polinização realizada pelos insetos polinizadores nas safras 2013/2014, 2014/2015 e 2015/16 nos pomares de maracujazeiro-azedo (Tabela 12). É possível afirmar que o pomar um apresentou maior valor de eficiência de polinização com percentual médio de 74,3% nas três safras, pomar dois: 53% e pomar três: 63%. Nas safras 2013/14 e 2014/15, não houve diferença estatística entre os pomares, somente na safra 2015/16 que o pomar dois diferiu dos demais pomares. Nessa variável apenas a interação safra x pomar foi significativa ( $P < 0,05$ ), ou seja, uma maior polinização



não foi devido a qualquer dos fatores isoladamente, o efeito foi conjunto de safra e pomar (Tabela 12).

Tabela 12 - Número médio de flores fecundadas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nas safras de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.

Pomar	Safra <sup>1</sup>		
	2013/14	2014/15	2015/16
1	69,3±19,8 ab	76,0±20,9 a	77,5±7,7 a
2	60,3±12,5 abc	50,8±12,4 c	48,0±12,4 c
3	56,3±16,2 bc	60,8±5,1 abc	71,8±7,7 ab
CV (%) <sup>2</sup>	5,5		

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de significância de 5% segundo Tukey.

<sup>2/</sup> CV (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Segundo Hoffmann et al. (2000) 27% de polinização natural é considerado como uma boa taxa de polinização, porém Yamamoto et al. (2010) obteve registro de zero a 23% de vingamento de frutos por polinização natural no Cerrado brasileiro, região que apresenta 92% de degradação da vegetação nativa. Siqueira et al. (2009) registraram taxa de 74% de frutificação oriunda da polinização manual, os autores Cobra et al. (2015) registraram 36,67% de frutificação obtida de polinização natural, valor que consideraram baixo e Malerbo-Souza et al. (2003) avaliaram 53,85% das flores marcadas que se transformaram em frutos com a polinização natural. Ao avaliar os dados da Tabela 12, constata-se que o menor percentual de polinização natural foi de 48% e o maior de 77,5%, sendo que os valores obtidos representam uma boa taxa de polinização natural quando comparado com os demais autores.

A diminuição da cobertura vegetal próxima às áreas cultivadas, falta de locais de nidificação, ausência das espécies nos plantios para assegurar os níveis de polinizações adequados, uso indiscriminado de agrotóxicos tem levado ao desaparecimento das mamangavas (FREITAS; FILHO, 2003). A fragmentação do habitat devido à expansão da agricultura e pecuária favorece o declínio da biodiversidade, incluindo os polinizadores (CRESSWEL; OSBORNE, 2004). A fragmentação florestal pode isolar populações de polinizadores em áreas florestadas, impedindo o fluxo entre fragmentos e a consequente ausência destas espécies no entorno dos pomares e, a proximidade a fragmentos florestais pode ser necessária para obter recursos como locais específicos de nidificação ou recursos não alimentares (CHACOFF; AIZEN, 2005). Ao analisar os fatos constata-se que há uma

preocupação por parte de diversos autores quanto ao desaparecimento das espécies de mamangavas *Xylocopa* spp., este fato pode implicar diretamente na redução da produção de maracujá-azedo.

Estimativa de produção de frutos de maracujá. O manejo entre pomares e demais tratos culturais, bem como sistema de condução de plantas, foram idênticos entre os pomares em estudo. O número médio de frutos por planta, a produção em quilogramas por planta e a produção em toneladas por hectare de maracujá-azedo nas safras de 2013/14, 2014/15 e 2015/16 em Araquari/SC foram de 35,6; 8,7; 14,6 respectivamente (Tabela 13).

Tabela 13 - Número de frutos e produção em quilograma por planta e produtividade em toneladas por hectare, de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nas safras de 2013/14, 2014/15 e 2015/16, em Araquari/SC.

Pomar	Frutos por planta <sup>1</sup> (nº)	Produtividade <sup>1</sup> (kg/planta)	Produção <sup>1</sup> (ton/ha)
1	42,7±6,4 a	10,7±1,6 a	17,8±2,7 a
2	29,5±6,7 b	7,4±1,7 b	11,6±4,1 b
3	34,7±5,0 ab	7,9±2,5 b	14,5±2,1 ab
CV (%) <sup>2</sup>	6,7	17,5	16,9

<sup>1/</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5% segundo Tukey.

<sup>2/</sup> CV (%): Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Ao analisar os dados, constata-se que houve diferenças estatísticas entre os diferentes pomares nas três safras agrícolas ( $P < 0,05$ ), o pomar um apresentou melhores resultados em relação a número de frutos por planta, kg de frutos por planta e produção por hectare. Não houve diferença estatística em relação ao número de frutos por planta e produção por hectare entre pomar um e três ( $P < 0,05$ ), porém houve diferimento significativo quando comparado a produtividade em kg por planta, o pomar um diferiu dos demais pomares ( $P < 0,05$ ) (Tabela 13).

Segundo Krause et al. (2012) em estudo de polinização natural com sete cultivares, obtiveram rendimento médio entre 4.153,7 a 8.199,2 Kg por hectare, com média de 17 a 33 frutos e 4,2 a 8,2 Kg/planta respectivamente, porém, Freitas e Filho (2003), obtiveram em torno de 25 frutos e 6,25 kg/planta com rendimento de 6,2 toneladas por hectare. Araújo et al. (2016) obtiveram respectivamente 17 e 65 frutos e 3,4 a 17,2 kg/planta com 4,5 a 22,8

toneladas por hectare. A produtividade média brasileira de frutos de maracujá-azedo é de 13,6 ton/ha; em Santa Catarina é 17,9 ton/ha e em Araquari/SC, de 23,3 ton/ha (IBGE, 2016).

Nas três safras, o rendimento médio dos pomares um, dois e três foram, respectivamente de 17,8; 11,6 e 14,5 ton/ha, valores superiores aos encontrados por Krause et al. (2012), Freitas e Filho (2003), e comparando com Araújo et al (2016), superior ao pomar um e inferior ao pomar dois. O rendimento dos pomares um e três ficaram acima da média nacional, porém todos permaneceram abaixo da média catarinense e da região de Araquari/SC onde foram realizados os estudos.

Considera-se que um dos fatores da baixa produtividade é a carência de polinizadores naturais, como as abelhas mamangavas *Xylocopa* spp. e *Bombus* spp., nas áreas cultivadas segundo Freitas; Alves (2009), porém, a baixa produção dos pomares está condicionada a visita dos insetos polinizadores, registrando que a taxa de polinização deste trabalho variou entre 48 a 77,5% e para aumentar a eficiência seria necessário a complementação com polinização manual (Tabela 13). Segundo Almeida et al., (2015), a baixa produtividade se deve a outras variáveis, como o clima inadequado, adubações incorretas e demais tratamentos culturais deficitários na produção de maracujazeiros.

Segundo Benevides et al.(2009), em pomares de maracujazeiro-azedo na região Norte Fluminense/RJ, observaram e identificaram como insetos polinizadores mais frequentes *X. frontalis* (Olivier:1789), *X. ordinaria* (Smith:1874) e *Apis mellifera* (Linnaeus:1758), Yamamoto et al.(2010), em pomares de maracujazeiro-azedo na região do Triângulo Mineiro/MG, observaram e identificaram os insetos polinizadores *X. frontalis* (Olivier:1789), *X. grisescens* (Lepelletier:1841), *X. hirsutissima* (Maidl:1912), *X. suspecta* (Moure; Camargo: 1988), Siqueira et al. (2009), em pomares de maracujazeiro-azedo na região do vale do submédio São Francisco/BA, observaram e identificaram os insetos polinizadores *A. mellifera* (Linnaeus:1758), *Trigona spinipes* (Fabricius:1793), *Xylocopa cearensis* (Ducke:1910), *X. grisescens* (Lepelletier:1841) e *X. frontalis* (Olivier:1789).

Cobra et al.( 2015) em pomares de maracujazeiro-azedo na região de Tangará da Serra/MT, identificaram os insetos polinizadores *X. frontalis* (Olivier:1789), *Bombus* spp., *Trigona chanchamayoensis* (Schwarz:1948), *T. hyalinata* (Lepelletier:1836) e *A. mellifera* (Linnaeus:1758). Kill et al. (2010) em pomares de maracujazeiro *P. cincinnata* Mast., na região de Petrolina/PE, identificaram os insetos polinizadores *X. frontalis* (Olivier:1789), *X. grisescens* (Lepelletier:1841), *T. spinipes* (Fabricius:1793) e *A. mellifera* (Linnaeus:1758). Martins et al. (2014), em pomares de maracujazeiro-azedo na região de São Luís/MA, identificaram os insetos polinizadores *Xylocopa* spp. Neste trabalho foram observadas e

identificadas as espécies de insetos polinizadores: 85% *X. frontalis* (Olivier:1789); 12,5% *Bombus morio* (Swederus:1787) e 2,5% *X. ordinaria* (Smith:1874). Em comum, verifica-se que o inseto polinizador *X. frontalis*, foi observado por todos os autores que desenvolveram trabalhos com maracujazeiro. Somente, Cobra et al. (2015), registraram e identificaram além de *X. frontalis*, a presença de *Bombus* spp.

Foram amostrados 45 espécimes de insetos polinizadores pertencentes a três espécies e dois gêneros. No pomar um foi amostrada uma espécie e índice zero de diversidade, no pomar dois foram observadas três espécies com índice de 1,70 e no pomar três foram observadas duas espécies com índice de diversidade de 0,93. Neste trabalho verifica-se que a maior diversidade de insetos polinizadores foi encontrada no pomar dois que apresentou a menor produção de frutos, em consequência do menor número de visitas florais Tabela 11 e menor densidade populacional de insetos polinizadores, seguidos dos pomares três e um em menor escala. Usando a mesma fórmula matemática para calcular os índices de diversidade de insetos, obteve-se para os autores Benevides et al. (2009) índices com variabilidade entre 0,45 a 0,79, variações obtidas conforme a espécie de maracujá estudada, porém, Cobra et al. (2015), obteve índice de 2,3. Observa-se que os valores encontrados nos índices de diversidade de insetos polinizadores em Araquari/SC, são próximos aos dos autores citados, não considerando o índice registrado no pomar um. São considerados polinizadores efetivos do maracujazeiro-azedo as abelhas dos gêneros *Xylocopa* e *Bombus* segundo Yamamoto et al. (2010), as espécies *A. mellifera* e *T. spinipes* não são insetos polinizadores (COBRA et al., 2015). As últimas duas espécies são consideradas insetos-pragas, pilham o néctar das flores, porém, ambas não foram problemas na região em função de suas ausências.

## 6.5 CONCLUSÕES

O percentual de estigmas viáveis para polinização foi de 97,8% com estiletos parcialmente curvos e totalmente curvos, além de 2,2% com estiletos sem curvatura em maracujazeiro-azedo;

O número de visitas de insetos polinizadores foi maior em pomares de maracujazeiro-azedo mais próximos aos fragmentos florestais os quais apresentaram maior eficiência na taxa de fecundação de flores resultando em maior produtividade de frutos de maracujá-azedo;

Os insetos polinizadores efetivos presentes nos pomares de maracujazeiro-azedo foram *Xylocopa frontalis*, *X. ordinaria* e *Bombus morio*, sendo que a espécie *X. frontalis* foi o polinizador mais frequente nos pomares de maracujazeiro-azedo em Araquari/SC.

## 7 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E CONTROLE DE PERCEVEJOS EM POMAR DE MARACUJAZEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) EM ARAQUARI/SC

### 7.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência e o controle de percevejos em pomar de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims), através da utilização de inseticidas de origem natural nas safras de 2013/14 e 2014/15 no município de Araquari/SC. As avaliações populacionais de insetos foram realizadas por amostragens em um quadrado de madeira com dimensão de 0,25 m<sup>2</sup>, com observações semanais e uma leitura por parcela. Foram observadas três espécies de percevejos: 85,92% *Diactor bilineatus* (Fabr:1803); 13,59% *Holhymenia histrio* (Fabr:1803) e 0,49% de *Nezara viridula* (L:1758). O controle de insetos foi realizado na mesma área com os tratamentos, em solução aquosa compostos de NEENMAX (azadiractina 1%) na dose de 10 ml/L; OROBOR N1 (ácido cítrico N 1% + B 0,2%), 2 ml/L; DECIS 25 EC (deltametrina 2,5%) 1 ml/L e testemunha (sem aplicação de inseticidas). O melhor controle de percevejos ocorreu com o uso de DECIS 25 EC (deltametrina) e NEENMAX (azadiractina).

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, *Passiflora* spp., *Diactor bilineatus*.

### 7.2 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) é a espécie comercial mais cultivada no Brasil e produz frutos grandes com polpa ácido-alaranjada e aromática (BEZERRA et al., 2016). Do total produzido no Brasil 60% é destinado ao consumo in natura, através de sacolões, feiras e supermercados, porém a colheita dos frutos é realizada quando os mesmos se encontram caídos sobre o solo, com coloração amarela, nessas condições ocorrem perdas por desidratação, contaminação por microorganismos com consequente apodrecimento e redução da conservação pós-colheita (VIANNA-SILVA et al., 2008). A área plantada no país é de 57.187 hectares com rendimento médio de 13,6 ton/ha, sendo o Nordeste a principal região produtora, com 64,9% da produção brasileira (IBGE, 2016). A região Sul do Brasil responde por 6,6% da produção nacional (IBGE, 2016).

Os percevejos são considerados as principais pragas do maracujazeiro no Brasil (FANCELLI; ALMEIDA, 2006). Segundo Oliveira et al. (2014), as principais espécies que danificam o maracujazeiro são *Diactor bilineatus* (Fabr:1803), *Holhymenia clavigera*

(Herbst:1784), *Leptoglossus gonagra* (Fabr:1775) e *L. stigma* (Herbst: 1784), *H. histrio* (Fabr:1803) e *Anisocelis foliace marginella* (Fabr:1803) (Hemiptera: Coreidae). O percevejo verde *Nezara viridula* (L:1758) (Hemiptera: Pentatomidae), importante praga na cultura da soja *Glycine max* (Linnaeus:1737), após o término da colheita dessa leguminosa, foi observado causando danos no maracujazeiro-doce *Passiflora alata*, na região do Distrito Federal (ICUMA et. al., 2001).

As ninfas dos percevejos preferem os botões florais e frutos novos enquanto os adultos preferem folhas, ramos e frutos (FADINI; SANTA-CECÍLIA, 2000). Os frutos danificados perdem peso, reduzem o tamanho e apresentam pontuações escuras nos locais de ataque. Por causa das deformações, ocorrem perdas qualitativas para a comercialização in natura (FANCELLI; ALMEIDA, 2002). Os percevejos *D. bilineatus* e *H. histrio* apresentam época de ocorrência entre os meses de janeiro a maio (CAETANO et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2014).

Em pequenas áreas, o controle cultural por meio da catação e destruição dos ovos, ninfas e adultos dos percevejos pode ser eficaz, além da eliminação do melão-de-são-caetano *Momordica charantia* (L:1753). Também deverão ser evitados os plantios de chuchu *Sechium edule* (Jacq. Sw:1800) e bucha *Luffa cylindrica* (L:1753), próximo às áreas de maracujazeiro porque servem de hospedeiros para a espécie *L. gonagra*. Segundo Lunz et al. (2006) a espécie *H. clavigera* desenvolve-se em goiabeiras *Psidium guajava* (L: 1753), razão pela qual recomenda-se usar espécies resistentes de maracujazeiro-azedo. O uso de espécies resistentes a percevejos também é uma estratégia de controle promissor porque segundo Baldin e Boiça Júnior (1999) e Caetano e Boiça Júnior (2000) a espécie *P. edulis* apresenta resistência por antibiose sobre o percevejo *H. histrio* e *L. gonagra*.

A ação do controle biológico natural é importante para a manutenção das populações de percevejos em nível de equilíbrio em pomares no estado do Pará (FANCELLI; ALMEIDA, 2002). Atualmente alguns inseticidas convencionais foram substituídos por outras moléculas com reduzidos impactos na saúde e no meio ambiente (ISMAM, 2014). O uso de inseticidas botânicos derivados de plantas, como o óleo de citrus e de nim (azadiractina) apresentam vantagens de baixa toxicidade a mamíferos, não são tóxicos ao homem nas doses recomendadas, possuem baixo efeito residual e de fitotoxicidade. O óleo de citrus é extraído da casca de frutas cítricas sendo que os dois principais compostos são o Limoneno (90%) do extrato cru, e o Linalol em menor quantidade. O limoneno causa aumento da atividade dos nervos sensoriais resultando em perda de coordenação e convulsão, a super estimulação do sistema motor leva a uma rápida paralisia corporal nos insetos. É um inseticida de contato

tendo também espectro fumigante (MOREIRA et al., 2006). Segundo Luckmann et al (2014) o inseticida Orobor a base de ácido cítrico, não provocou redução do parasitismo de *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) (Hymenoptera: Trichogrammatidae), desta forma mostra que é seletivo, não prejudicando os inimigos naturais e favorecendo assim a integração do controle biológico no manejo integrado.

A azadiractina extraída da planta *Azadirachta indica* (A. Jus) (Meliaceae) obtida a partir de sementes é um potente regulador de crescimento e de alimentação dissuasiva, com baixa toxicidade para mamíferos e, baixa persistência ambiental (ISMAM, 2008). A azadiractina apresenta persistência de três a seis dias no solo e de oito a 13 dias em ambientes aquáticos (MOREIRA et al, 2006). Sendo possível misturar metade da dose com inseticidas convencionais e mesmo assim obter maior eficácia de controle do que usar sozinho o inseticida convencional na dose recomendada (ISMAM, 2008). A aprovação regulatória de inseticidas a base de azadiractina nos Estados Unidos e na Alemanha fez desse inseticida botânico o primeiro com registro comercial em quase 50 anos (ISMAM, 2014).

No controle químico de insetos-pragas a aplicação de produtos fitossanitários seguindo um programa pré-determinado, apresentam alto custo de produção, devido ao elevado número de pulverizações. Uma alternativa para reduzir o problema é a adoção do manejo integrado das pragas, que visa à redução do número de aplicações de inseticidas sintéticos, como a utilização de extratos de plantas com ação inseticida, com destaque para o inseticida óleo de nim obtido da planta *Azadirachta indica* (LEBEDENCO et al, 2007). O inseticida Topneem<sup>®</sup> na concentração de óleo de nim (azadiractina) a 0,01 L/1000 L, provocou redução do parasitismo de *T. pretiosum* (Riley, 1879), considerado um fator negativo no manejo integrado (LUCKMANN, 2014). No entanto, somente os inseticidas convencionais com os princípios ativos (buprofezina e espinosade) e o inseticida biológico (*B. thuringiensis*) possuem registro para o controle de insetos-praga na cultura do maracujazeiro (AGROFIT, 2017).

Em função dos danos causados pelos percevejos em pomares de maracujazeiro-azedo o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência, a flutuação populacional e o uso de inseticidas botânicos no controle dos percevejos, em Araquari/SC.

### 7.3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar de maracujazeiro-azedo de 0,51 hectares, constituído de 860 plantas híbridas oriundas de cruzamentos das linhagens (ovulado, amarelo cerrado e gigante cerrado), conduzidas no sistema de espaldeira, localizado no município de Araquari/SC (26° 21' 56" S e 48° 42' 26" W., com altitude média de quatro metros). O clima segundo Koeppen é do tipo Cfa subtropical úmido (mesotérmico úmido, com verão quente), temperatura média anual de 20°C, e umidade relativa do ar variando de 84 a 86% e precipitação pluviométrica anual de 1.700 a 1900 mm (PEEL, 2007).

O entorno do pomar é composto por outras frutíferas como plantas de aceroleiras *Malpighia emarginata* (DC:1828), abacateiros *Persea americana* (Miller:1768), laranjeiras *Citrus sinensis* (L:1753) Osbeck, romanzeiras *Punica granatum* (L:1753), bananeiras *Musa acuminata* (L:1753), fruteiras-do-conde *Annona asiatica* (L:1753), goiabeiras *Psidium guajava* (L:1753), mamoeiros *Carica papaya* (L:1753), cafeeiros *Coffea arabica* (L:1753), jaqueiras *Artocarpus heterophyllus* (Lam:1789), eucaliptos *Eucalyptus grandis* (Hill:1862) e remanescentes da mata atlântica.

A flutuação populacional dos percevejos foi realizada de janeiro de 2014 a junho de 2015, compreendendo as safras de 2013/14 e 2014/15. As avaliações foram feitas semanalmente, no período da tarde, quando as flores de maracujazeiro se encontravam abertas, utilizando um quadro de madeira de 50x50 cm (=0,25 m<sup>2</sup>), fixado na lateral da espaldeira, com o auxílio de um gancho de metal centralizado nas plantas a 1,5m do solo. Neste quadro foram quantificadas as espécies de percevejos, a distribuição destes insetos nos diferentes órgãos dos maracujazeiros e as injúrias ocasionadas pela sua infestação nas plantas.

Amostras de percevejos foram coletadas, acondicionadas em frascos com álcool a 70%, e enviados para confirmação das espécies no laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Pará – UFPA. A partir da coleta dos percevejos foi determinada a frequência, constância e dominância das espécies pelo uso das fórmulas descritas em Silveira Neto et al., (1976). A frequência (F) foi representada por  $F = (n_i/N) \times 100$ , onde F é frequência da espécie *i* em porcentagem;  $n_i$  é número de indivíduos da espécie *i*; N é número total de indivíduos coletados na área amostrada, sendo determinada se a espécie *i* era pouco frequente, frequente ou muito frequente. A constância foi obtida com o uso da fórmula  $C = (p \times 100)/N$ , onde C é porcentagem de constância; p é o número de coletas contendo a espécie *i*; N é o número total de coletas. As espécies foram separadas em constantes quando presentes em mais de 50% das coletas, acessórias quando presentes em 25 a 50% das coletas e



acidentais quando presentes em menos de 25% das coletas. A dominância foi calculada pela equação  $D = N_{max}/NT$ , onde  $D$  é a Dominância,  $N_{max}$  é o número de indivíduos da espécie mais abundante e  $NT$  é o número total de indivíduos na amostra.

O experimento com o uso de inseticidas naturais foi realizado na mesma área e época do levantamento de percevejos. Os tratamentos consistiram na pulverização de NEENMAX (azadiractina 1%), na dose de 10 mL do produto comercial por litro de água; OROBOR N1 (ácido cítrico N 1% e B 0,2%), 2 mL do produto comercial por litro de água; Decis 25 EC (deltametrina 2,5%), 1 mL do produto comercial por litro de água e o tratamento testemunha (sem aplicação de inseticidas). As aplicações de inseticidas foram quinzenais e realizadas pela manhã, com auxílio de um pulverizador costal regulado para pulverizar um volume de 700 L/ha. Na colheita foram registrados o percentual de frutos murchos obtidos em cada tratamento para determinar a eficiência dos inseticidas no controle dos percevejos.

O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados, com quatro repetições de dez plantas por parcela. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. A eficiência estatística de controle foi obtida pela fórmula de Abbott (1925)  $Ma = (Mt - Mc) / (100 - Mc) \times 100$ , em que  $Ma$  = mortalidade corrigida em função do tratamento testemunha;  $Mt$  = mortalidade observada no tratamento com inseticida e  $Mc$  = mortalidade observada no tratamento testemunha. Os valores expressos em porcentagem foram transformados para  $\arcsen \sqrt{(x/100)}$  e os valores que representavam contagens diretas para  $\sqrt{(x + 0,5)}$  respectivamente. A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa DSAASTAT versão 1.101 (ONOFRI, 2010).

#### 7.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foram coletadas as espécies de percevejos *H. histrio* e *N. viridula* em baixos níveis populacionais quando comparado ao *D. bilineatus* no maracujazeiro-azedo. Durante o período de levantamento foram coletados 206 percevejos no maracujazeiro-azedo, sendo 86% identificados como *D. bilineatus*, 13,5% como *H. histrio* e 0,5% como *N. viridula*. A espécie com alta frequência, constante e dominante foi o percevejo *D. bilineatus*, as demais espécies tiveram comportamento de baixa frequência, acidental e não dominantes (Tabela 14).

Segundo Oliveira et al. (2014), as principais espécies de percevejos que danificam o maracujazeiro são: *D. bilineatus*, *H. clavigera*, *L. gonagra* e *L. stigma*, *H. Histrio*, *A. foliace marginella*. Em Araquari/SC, foram constatadas as espécies *D. bilineatus*, *H. histrio* e *N.*

*viridula* (Tabela 14). Considerando as espécies de percevejos, não teve similaridade com o trabalho de Caetano et al. (2000) em maracujazeiro-azedo, onde registraram no quadro de madeira com dimensão de (0,50 m<sup>2</sup>) as espécies de *L. gonagra* e *L. zonatus*.

Tabela 14 - Espécies de percevejos em plantas de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) nas safras de 2013/14 e 2014/15, em Araquari/SC.

Espécies	Total	Frequência	Constância	Dominância
<i>D. bilineatus</i>	177	Alta	Constante	Sim
<i>H. histrio</i>	28	Baixa	Acidental	Não
<i>N. viridula</i>	1	Baixa	Acidental	Não

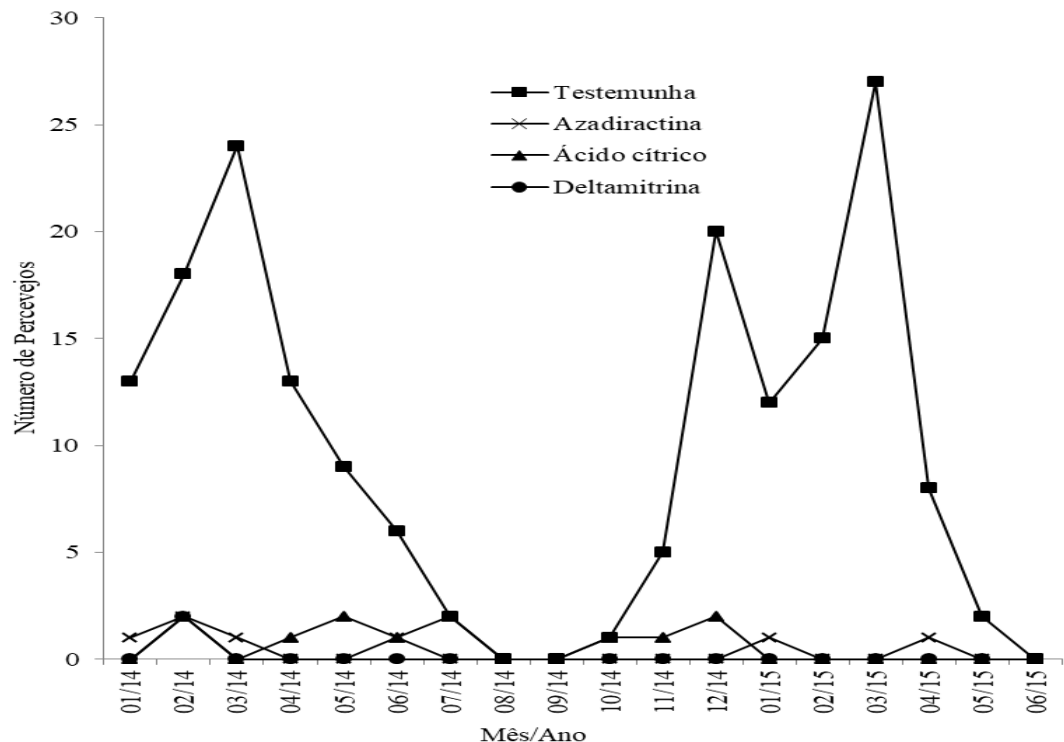
Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Seguindo a metodologia de Caetano et al. (2000), do total de percevejos amostrados no maracujazeiro-azedo neste trabalho, obteve-se a seguinte distribuição conforme o órgão da planta: 5,8% de percevejos sobre flores; 4,4% sobre os ramos; 7,3% sobre botões florais; 18,5% sobre as folhas e 64% de percevejos sobre os frutos, órgão da planta com maior presença destes insetos-praga. Segundo Caetano et al. (2000), em Jaboticabal/SP, com o uso de um quadro de madeira com dimensão de 0,50 m<sup>2</sup>, observaram e registraram 320 percevejos amostrados em cinco espécies de maracujazeiros com a seguinte distribuição conforme o órgão da planta: 1,6% de percevejos sobre flores; 7,5% sobre os ramos; 9,1% sobre botões florais; 16,2% sobre as folhas e 65,6% de percevejos sobre os frutos. Apesar das diferentes dimensões nos quadros de madeira, a distribuição de percevejos mostrou um mesmo comportamento entre diferentes órgãos das plantas de maracujazeiros.

Neste trabalho usando o quadro de madeira de 0,25 m<sup>2</sup>, obteve-se a média de percevejos de 8,3 *D. bilineatus*, 1,3 *H. histrio* e 0,5 *N. viridula* no maracujazeiro-azedo. Segundo Caetano et al. (2000), em Jaboticabal/SP, usando dois métodos de amostragem no maracujazeiro-azedo foram obtidas as médias de percevejos no quadro de madeira de 0,50 m<sup>2</sup>: 1,6 *L. gonagra* e 4,4 *L. zonatus* e na avaliação de 1,5 m linear de espaldeira 1,8 *L. gonagra*, 0,2 *H. histrio*; 0,2 *A. f. marginella*; e 8,8 *L. zonatus*, os autores não registraram em maracujazeiro-azedo presenças de *D. bilineatus* e *N. viridula*, e neste trabalho a espécie *H. histrio* teve média superior, fazendo com que os resultados obtidos não estejam de acordo com os reportados por Caetano et al. (2000).

No entorno do pomar havia goiabeiras e não foi observada a ocorrência de *H. clavigera*. Segundo Lunz et al. (2006) essa espécie de percevejo se desenvolve em goiabeiras. A baixa ocorrência de *H. histrio* pode ser devido aos efeitos antibióticos observados em *P. edulis* sobre essa espécie segundo Baldin e Boiça Júnior (1999), assim como a não ocorrência de *L. gonagra* (CAETANO; BOIÇA JÚNIOR, 2000). Outros fatores que contribuem para o declínio na flutuação populacional dos percevejos é a presença de inimigos naturais segundo Fancelli e Almeida (2002), assim como a falta de hospedeiros alternativos. As infestações de percevejos começam a ocorrer de forma significativa a partir do mês de outubro (início de floração) até o final do mês de junho (término da colheita), entre os meses de julho a setembro as infestações são baixas nos pomares de maracujazeiro-azedo em Araquari/SC Figura 8, em decorrência da ausência de flores e frutos que são as principais fontes de alimento para os percevejos.

Figura 8 - Flutuação populacional de percevejos em frutos de maracujazeiro-azedo *Passiflora edulis* (Sims) nos diferentes tratamentos de inseticidas nas safras de 2013/14 e 2014/15, em Araquari/SC.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

Os diferentes tipos de tratamentos dos princípios ativos azadiractina, ácido cítrico e deltametrina, foram comparados com a testemunha. O número de percevejos amostrados nas áreas com aplicações de inseticidas foi inferior a dois indivíduos/mês. Na testemunha que

corresponde à área não tratada, a variação foi de oito a 28 percevejos ao mês durante o período de produção de maracujás que ocorre entre os meses de outubro a junho (Figura 8).

No controle químico de insetos-praga a aplicação de produtos fitossanitários segue um programa pré-determinado, com alto custo de produção, devido ao elevado número de pulverizações. Uma alternativa para reduzir o problema é adoção do manejo integrado das pragas, que visa à redução do número de aplicações, utilização de extratos de plantas com ação inseticida com destaque para o inseticida óleo de nim obtido da planta *Azadirachta indica* (LEBEDENCO et al, 2007).

A azadiractina extraída da planta *A. indica* (A. Jus) (Meliaceae) faz com que os insetos parem de se alimentar, impede as mudanças de fase na metamorfose, fazendo com que as larvas permaneçam na fase jovem até que ocorra a morte. O complexo triterpenoide azadiractin obtido a partir de sementes da árvore de nim *A. indica* é um potente regulador de crescimento e de alimentação dissuasiva, com toxicidade mínima para mamíferos e, baixa persistência ambiental (MOREIRA et al., 2006).

É possível misturar metade da dose com inseticidas convencionais e mesmo assim obter maior eficácia de controle do que usar sozinho o inseticida convencional na dose recomendada (ISMAM, 2008). A aprovação regulatória de inseticidas de nim nos Estados Unidos e na Alemanha fez do nim o primeiro inseticida botânico para uso comercial em quase 50 anos (ISMAM, 2014).

O princípio ativo ácido cítrico é extraído da casca de frutas cítricas sendo que os dois principais compostos são o Limoneno (90%) do extrato cru, e o Linalol em menor quantidade. O limoneno causa aumento da atividade dos nervos sensoriais resultando em perda de coordenação e convulsão, a super estimulação do sistema motor leva a uma rápida paralisia corporal nos insetos. É um inseticida de contato tendo também espectro fumigante (MOREIRA et al., 2006). Segundo Luckmann et al (2014) o inseticida Orobor a base de ácido cítrico, não provocou redução do parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

Durante as safras de 2013/2014 e 2014/2015, constatou-se que a testemunha, apresentou os maiores percentuais de frutos com sintomas de murchas causadas pelas picadas de percevejos, com variações entre 23 a 36% dos frutos com sintomas de murcha (Tabela 15). Com o uso dos princípios ativos azadiractina e deltametrina foram obtidas as menores porcentagens de frutos murchos nas duas safras. Com a aplicação do ácido cítrico, apesar de ter contribuído para a ocorrência de baixas densidades populacionais de percevejos Figura 8, não resultou em redução satisfatória dos danos. Constatou-se que não houve diferença

significativa entre número de frutos murchos da testemunha e ácido cítrico na safra 2013/14, porém, houve diferença significativa na segunda safra de 2014/15 (Tabela 15).

Tabela 15 - Percentual de frutos murchos com sintomas de picadas de percevejos, população média amostrada, percentual de controle de percevejos e produção média de frutos de maracujá-azedo *Passiflora edulis* (Sims), nas safras de 2013/14 e 2014/15, em Araquari/SC.

Tratamentos	2013/14 Frutos murchos %	2014/15 Frutos murchos %	População (percevejos)	Controle (%)	Produção Média ton/ha
Testemunha	23,0±5,2 a	35,8±6,4 a	9,6± 8,5 a	-	7,8 b
Azadiractina	9,5±2,5 b	5,5±2,1 c	0,4± 0,6 bc	95,0 a	10,2 a
Ácido cítrico	17,8±2,5 a	15,3±3,8 b	0,7± 0,8 b	93,0 ab	9,2 ab
Deltametrina	6,5± 4,2 b	4,5±2,1 c	0,1± 0,5 c	98,8 a	11,0 a
CV: (%)	14,5	13,0	49,13		

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

CV: (%) Coeficiente de variação

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

O tratamento Ácido cítrico teve uma eficiência de controle dos percevejos de 93% e uma produção média de 9,2 toneladas/hectare, a Azadiractina teve uma eficiência de 95% e produção média de 10,2 ton/ha; a deltametrina em termos absolutos apresentou menor população de percevejos quando comparado aos demais tratamentos. Com o uso da deltametrina a eficiência de controle dos percevejos foi de 98,8% e uma produção média de 11 ton/ha. Todos os tratamentos com inseticidas obtiveram produção de frutos de maracujá-azedo superior à testemunha que apresentou média de 7,8 ton/ha (Tabela 15).

## 7.5 CONCLUSÕES

A espécie de percevejo *D. bilineatus* foi constante, frequente e dominante na cultura do maracujazeiro-azedo;

*D. bilineatus* ocorre entre os meses de outubro (início da floração) a junho (término de colheita), com pico populacional no mês de março;

Os princípios ativos Azadiractina, Ácido cítrico e Deltametrina foram eficientes para o controle do percevejo *D. bilineatus*.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No experimento realizado para determinar a atratividade das moscas-das-frutas por diferentes substâncias, observou-se que *BioAnastrepha* capturou maior número de moscas quando comparada a suco de uva, suco de maracujá e Torula. Com os resultados obtidos neste trabalho seria possível recomendar aos agricultores que utilizem armadilhas caça-moscas iscadas com soluções contendo *Bioanastrepha* a 5% para realizar o monitoramento de moscas-das-frutas. As espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann:1830), *A. distincta* (Greene:1934), *A. obliqua* (Macquart:1835), *A. pseudoparallela* (Loew:1873), *A. dissimilis* (Stone:1942) e *A. manihot* (Lima:1934) foram capturadas nos pomares de maracujazeiro, porém a espécie que mostrou maior ocorrência e frequência foi a *A. fraterculus*. Este resultado mostra que serão necessários maiores estudos para avaliar a influência da presença de espécies de plantas hospedeiras das moscas das frutas presentes nas proximidades ou no entorno dos pomares de maracujazeiro. De frutos coletados e incubados para emergência de moscas-das-frutas, houve a emergência de três adultos da espécie *A. pseudoparallela* no maracujá-doce *Passiflora alata*, o que prova que as demais espécies de moscas do gênero *Anastrepha* spp. são incursoras na cultura do maracujazeiro.

Foram observadas as espécies de percevejos *D. bilineatus* e *H. histrio*. Constatou-se que o pico populacional do *D. bilineatus* ocorreu entre os meses de fevereiro a março, enquanto *H. histrio* entre dezembro a março no maracujazeiro-azedo e maracujazeiro-doce. Observou-se maior ocorrência de *D. bilineatus* nas plantas de maracujazeiro-doce quando comparado ao maracujazeiro-azedo nos anos de 2014, 2015 e 2016. Todas as flores picadas pelo *D. bilineatus*, caíram da planta em fase posterior a polinização/fecundação.

A espécie de lagarta *Eueides isabella dianasa* foi dominante no maracujazeiro-azedo e não apresentou ocorrência em maracujazeiro-doce, registrou pico populacional entre os meses de março a abril. A lagarta *Dione juno juno* teve baixa densidade populacional cujas infestações ocorreram em maracujazeiro-azedo, sem ocorrência em maracujazeiro-doce.

Segundo Ruggiero et al. (1976) o maracujazeiro-azedo apresenta três tipos de flores que se diferenciam pela curvatura do estilete no momento da antese o que determina a posição relativa dos estigmas em relação às anteras, sendo os estiletos denominados de totalmente curvos (TC), parcialmente curvos (PC) e sem curvaturas (SC).

Neste trabalho observou-se a posição dos estiletos nas flores, onde 91,6% eram totalmente curvos (TC); 6,2% parcialmente curvos (PC) e 2,2% sem curvatura (SC). As médias de flores fecundadas em polinização por insetos apresentaram variação entre 48% a

77,5% e a produtividade entre os pomares de 11,6 a 17,8 toneladas por hectare nas três safras. Entre os insetos responsáveis pela polinização destacaram-se as mamangavas que são abelhas solitárias ou sociais de tamanho grande e possuem o corpo coberto de uma densa pilosidade, pertencem à família Apidae e os gêneros mais comuns são *Bombus*, *Eulaema*, *Centris*, *Xylocopa* e *Epicharis*. Neste trabalho, foram identificadas as espécies de insetos polinizadores: *X. frontalis*, *X. ordinaria* e *B. morio*.

O percentual de frutos com murchamento no maracujá-azedo *Passiflora edulis* causados por ataques de percevejos, variou de 23,0 a 35,8% na testemunha (área sem aplicação de inseticidas). Estes dados dão ênfase ao manejo integrado de pragas com o intuito de realizar estratégias de métodos de controle, com aplicações de inseticidas menos tóxicos ao homem e ao meio ambiente. Os estudos realizados em pomar de maracujazeiro-azedo em Araquari/SC, permitiram concluir que os princípios ativos Azadiractina e Ácido cítrico são alternativas menos tóxicas para o homem e ao meio ambiente, para o controle do *D. bilineatus*, em substituição ao inseticida Deltametrina que é de uso convencional dos agricultores.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Oxford, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925.
- AGROFIT, **Inseticidas**. Disponível em <<http://www.agrofit.com.br>>. Acesso em: 03 de jul. de 2017.
- AGUIAR-MENEZES, E. L et al. Análise Faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nas regiões norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n.1, p. 8-14, 2008.
- ALBERTI, S.; BOGUS, G. M.; GARCIA, F. R. M. Flutuação populacional de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 53-58, 2012.
- 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.
- ALUJA, M. H et al. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern México. **Journal of Economic Entomology**, Oxford, v. 89, n. 3, p. 654-667, 1996.
- ALUJA, M.; M et al. A survey of the economically important fruit flies (Diptera Tephritidae) present in Chiapas and few other fruit growing regions in Mexico. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 70, n. 3, p. 320-329, 1987.
- ANGELINI, M. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) por genótipos de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 276-281, 2007.
- ARAUJO, T. P et al. Caracterização agrônômica, quantidade e qualidade do maracujá-azedo na região da Serra de Cuité. In: CONGRESSO NORDESTINO DE BIÓLOGOS, 9., 2016, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Congrebio, 2016, p. 467-471.
- ARAUJO, E. L et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em um pomar de goiabeira, no semiárido Brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 471-476, 2013.
- ARAUJO, E. L et al. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 1, p. 138-146, 2008.
- AZEVEDO, F. R et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do Cariri Cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 1, p. 33-41, 2010.
- BALDIN, E. L. L et al. Parasitismo de percevejos-praga do maracujazeiro no Brasil por *Hexacladia smithii* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 2, p. 306-307, 2010.



- BALDIN, E. L. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Desenvolvimento de *Holhymenia histrio* (Fabr.) (Hemiptera: Coreidae) em Frutos de Cinco Genótipos de Maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 1999, p. 421-427.
- BARROS, W. R. S.; LIMA, I. M. M. Desenvolvimento pré-imaginal de *Eueides isabella dianasa* (Hubner) (Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae) em folhas de *Passiflora edulis* L. (Passifloraceae). **Revista Brasileira de entomologia**, Curitiba, v. 48, n.1, p. 69-75, 2004.
- BENEVIDES, C. R.; GAGLIANONE, M. C.; HOFFMANN, M. Visitantes florais do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. Passifloraceae) em áreas de cultivo com diferentes proximidades a fragmentos florestais na região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 53, n. 3, p. 415- 421, 2009.
- BEZERRA, L. M. C.; FREDO, C. E.; MELETTI, L. M. M. Cultivo de maracujá-amarelo no estado de São Paulo: principais características a partir do levantamento das unidades de Produção Agropecuária, ano-safra 2007/2008. **Informações Econômicas**, São Paulo, 2016, v. 46, n. 2, p. 35- 46.
- BIANCHI, V. MOREIRA, G. R. P. Preferência alimentar, efeito da planta hospedeira e da densidade larval na sobrevivência e desenvolvimento de *Dione juno juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 43-50, 2005.
- BOIÇA JUNIOR, A. L et al. Efeito de cultivares de repolho e doses de extrato aquoso de nim na alimentação e biologia de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 22-31, 2013.
- BOIÇA JUNIOR, A. L.; ANGELINI, M. R.; OLIVEIRA, J. C. Aspectos biológicos de *Dione juno juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae) em genótipos de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 101-105, 2008.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L; LARA, F, M.; OLIVEIRA, J. C. Efeito de genótipos de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e da densidade larval na biologia de *Dione juno juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 1999a, p. 41-47.
- BOIÇA JÚNIOR, A.; BALDIN, E. L. L.; OLIVEIRA, J. C. Preferência alimentar de percevejos por frutos e botões florais de genótipos de maracujazeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 953-957, 1999b.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L. **Resistência de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) a *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) e determinação dos tipos envolvidos.** 1994. 218 f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.
- BRAMBILA, J.; HODGES, G. S. Bugs (Hemiptera). In: CAPINEIRA, J. (ed). **Encyclopedia of Entomology**. Oxford: Kluwer Academic Publications, 2004, p. 354-371.
- CAETANO, A. C.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Desenvolvimento de *Leptoglossus gonagra* Fabr. (Hemiptera: Coreidae) em espécies de maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE

A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 6., 2003, Campos dos Goytacazes. **Anais...** Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 2000, p. 353-359.

CAETANO, A. C.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; RUGGIERO, C. Avaliação da ocorrência sazonal de percevejo em cinco espécies de maracujazeiro utilizando dois métodos de amostragem. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 45-51, 2000.

CAMILO, E. **Polinização do maracujá**. Ribeirão Preto: Holos, 2003, 44 p.

CANESIN, A.; UCHÔA-FERNANDES, M. A. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 185-190, 2007.

CARTER, D. **Butterflies and moths**. London: Dorling Kindersley, 1992, 304 p.

CASSINO, C. R.; DALCOMO, L. Flutuação das principais pragas do maracujá no Estado do Rio de Janeiro (Nota Prévia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 3., 1976, Maceió. **Resumos...** Jaboticabal: Sociedade Entomológica do Brasil, 1976, p. 68-69.

COBRA, S. S. O et al. Características florais e polinizadores na qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-azedo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 1, p. 54-62, 2015.

COSTA, A. F. S et al. **Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro**. Vitória: Incaper, (Incaper. Documentos, 162), 2008, 56 p.

CHACOFF, N. P.; AIZEN, M. A. Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. **Journal of Applied Ecology**, Londres, v. 43, n. 1, p. 18-27, 2005.

CRESSWEL, J. E.; OSBORNE, J. L. The effect of patch size and separation on bumblebee foraging in oilseed rape: implications for gene flow. **Journal of Applied Ecology**, Londres, v. 41, n. 3, p. 539-546. 2004.

DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, A. A.; GAÍVA, H. N. **Cultivo do maracujazeiro**. Brasília: LK editora, 2006, 175 p.

ECHEVERRI, F et al. An insect deterrent flavonoid from *Passiflora foetida* Resin. **Phytochemistry**, Medellin, v. 30, n.1, p. 153-155. 1991.

FADINI, M.A. M.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C. **Manejo Integrado de pragas do Maracujazeiro**. Belo Horizonte: Informe Agropecuário - EPAMIG, 2000, v. 21, n. 206, p. 29-33.

FALEIRO, F. G et al. **Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: histórico e perspectivas**. Planaltina: Embrapa Cerrados. (Documentos, 307), 2011. 36 p.

FANCELLI, M.; ALMEIDA, A. Percevejos (Hemiptera: Coreidae) In: LUNZ, A. M.; SOUZA, L. A.; LEMOS, W. P. **Reconhecimento dos Principais Insetos-Praga do maracujazeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006, p. 17-22.

FANCELLI, M.; ALMEIDA, A. Insetos-praga e seu controle, In: LIMA, A. A. **Maracujá Produção, aspectos técnicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002, p. 57- 66.

FANCELLI, M. **Maracujá em foco: as lagartas desfolhadoras do maracujazeiro**. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, (Circular Técnica, 50), 1998, p.1.

FANCELLI, M. Insetos-pragas do maracujazeiro e controle. In: LIMA, A. de A. **Instruções práticas para o cultivo do maracujazeiro**. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, (Circular Técnica), 1994, 49 p.

FERRAZ, J. V.; LOT, L. Fruta para consumo in natura tem boa perspectiva de renda. In: **AGRIANUAL 2007**: Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e comércio, 2006, p. 387-388.

FREITAS, B. M.; ALVES, J. E. **Importância da disponibilidade de locais para nidificação de abelhas na polinização agrícola**: o caso das mamangavas de toco. Disponível em <<http://www.apacame.org.br/mensagem doce/100/artigo 2.htm>>. Acesso em: 03 de abr. de 2017.

FREITAS, B. M.; FILHO, J. H. de O. Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, p. 1135-1139, 2003.

GALVÃO, E.U P et al. **Implicações do monocultivo do maracujazeiro – o caso da comunidade Nova Colônia, Município de Capitão Poço, BA**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2001, 19 p.

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

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas quarentenárias para o Brasil, In: **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira, diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: EMBRAPA, 2011, p. 113-131.

GRAVENA, S. Perspectivas do manejo integrado de pragas, p. 134-145. In RUGGIERO, C. (ed.) **Cultura do maracujazeiro**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987, 250 p.

HOFFMANN, M et al. Polinização de *Passiflora edulis f. flavicarpa* (Passiflorales: Passifloraceae) por abelhas (Hymenoptera: Anthophoridae) em Campos dos Goytacazes, RJ. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 89, n. 1, p. 149-152, 2000.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares, dados demográficos e produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, RJ, 2016. Disponível em <<http://www.Ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

ICUMA, I. M et al. **Pragas da cultura do Maracujá-doce no Distrito Federal**. Brasília: EMBRAPA, Comunicado Técnico, 2001, n. 47, p. 1-3.

INSTITUTO MAMIRAUÁ - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO “MCTI”, Belém/PA. **Programa computacional BioEstat, 2007**. Disponível em <<http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versão-5.3>>. Acesso em: 10 de jan. 2017.

ISMAN, M. B.; GRIENEISEN, M. L. Botanical insecticide research: many publications, limited useful data. **Trends in Plant Science**, San Diego, v. 19, n. 3, p. 140-145, 2014.

ISMAN, M. B. Perspective Botanical insecticides: for richer, for poorer. **Pest Management Science**, Durham, v. 64, n. 1, 8-11, 2008.

JUNQUEIRA, N. T. V et al. Melhoramento genético do maracujazeiro-doce. In: MANICA, I. (Ed). **Maracujá-doce: Tecnologia de produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2005, p. 39-46.

KIILL, L. H. P et al. Biologia reprodutiva de *Passiflora cincinnata* Mast. (Passifloraceae) na região de Petrolina, PB. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 115-127, 2010.

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. L.; MALAVASI, A. Movement of *Anastrepha fraterculus* from native breeding sites into Apple orchards in Southern Brazil. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 91, n. 3, p. 457-463, 1999.

KRAUSE, W. et al. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 12, p. 1737-1742, 2012.

LEAL, M. R et al. Diversidade de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus parasitóides na região Norte e Noroeste do Estado do RJ. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 627-634, 2009.

LEBEDENCO, A.; AUAD, A. M.; KROMKA, S. do N. Métodos de controle de lepidópteros na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 339-344, 2007.

LIMA, A. B et al. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em mangueiras (*Mangifera indica* L.) em Boa Vista, Roraima. **Revista Agro@mbiente**, Boa Vista, v. 6, n. 2, p. 179-183, 2012.

LIMA, M. F. C.; VEIGA, A. F. S. L. Ocorrência de *Dione juno juno* (A), *Agraulis vanillae maculosa* S. e *Eueides Isabella dianasa* (Hub.) (Lepidoptera: Nymphalidae) em maracujá em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, 1993, Piracicaba. **Anais...**Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993, p. 617-618.

LINHARES, R. P.; MAGNO, P. R.; CASSIANO, P. C. R. Insetos associados ao maracujazeiro, no campus da UFRRJ, Itaguaí – RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., 1983, Brasília. **Resumos...** Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 1983, p. 67.

LUCKMANN, D et al. Seletividade de produtos naturais comerciais a *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 6, p. 924-931, 2014.

LUNZ, A. M.; SOUZA, L. A. de.; LEMOS, W. P. **Reconhecimento dos principais insetos-praga do maracujazeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006, p. 17-18.

MALERBO-SOUZA, D. T.; RIBEIRO, M. F. Polinização do maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander). **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 9, n. 2, p. 37-46, 2010.

MALERBO-SOUZA, D. T et al. Métodos para atrair e repelir a abelha *Apis melífera* (L.) em cultura de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n.1, p. 1-8, 2003.

- MARGALEF, R. Diversidad de especies em las comunidades naturales. **Instituto de Biología Aplicada**, Barcelona, v. 6, n. 1, p. 59-72, 1951.
- MARICONI, F. A. M. Contribuição para o conhecimento do *Diactor bilineatus* (Fabricius, 1803) (Hemíptera: Coreidae), praga do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 21-42, 1952.
- MARTINS, M. R et al. Tipos de polinização e pastejo da abelha *Xylocopa* spp., na frutificação e qualidade dos frutos de maracujazeiro. **Revista caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 187-193, 2014.
- MEDEIROS, J. G. F et al. Substâncias atrativas no monitoramento de moscas-das-frutas em goiabeiras e mangueiras no município de Bananeiras, PB. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 5, p. 213-219, 2011.
- MELETTI, L. M. M.; Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 83-91, 2011.
- MENEZES-NETTO, A. C et al. **Combate às moscas-das-frutas em pomares domésticos**. Florianópolis: Epagri (Epagri. Boletim Didático, 133), 2016, 20 p.
- MONTEIRO, L. B et al. Avaliação de atrativos utilizados no monitoramento de moscas-das-frutas em pessegueiro na Lapa, PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 72-74, 2007.
- MOREIRA, M. D et al. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. (Ed.). **Controle Alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: EPAMIG/CTZM, 2006, p. 89-120.
- NORA, I.; HICKEL, E. R.; PRANDO, H. F. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros: Santa Catarina, In: Malavasi A, Zucchi RA (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 271-275.
- NORONHA, A. C. S et al. Levantamento de artrópodes em plantio de maracujá-amarelo no município de Catu - BA. In: RUGGIERO, C. (Coord.) SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998, p. 358-359.
- NUNES, M. Z et al. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 112, n. 2, p. 91-96, 2013.
- OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R. **Principais pragas do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) e seu manejo**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2014, 43 p.
- ONOFRI, A. **DSAASSTAT a new Excel® VBA macro to perform basic statistical analyses of field trials**. Department of Agriculture and Environmental Sciences, University of Perugia, Italy, 2010.
- ORLANDIN, E et al. **Borboletas e mariposas de SC, uma introdução**. Campos Novos: Mario Arthur Fravetto, 2016, 213 p.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Update world map of the Koeppen-Geiger Climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, Karlsruhe, v. 11, n. 5, p. 1633-1644, 2007.

PICANÇO, M. C.; MARQUINI, F.; GALVAN, T. L. Manejo de pragas em cultivos irrigados sob pivô central., In: ZAMBOLIM, L (ed). **Manejo Integrado; Fitossanidade; Cultivo Protegido, Pivô central e Plantio direto**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001, 722 p.

PIROVANI, V. D et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), seus parasitóides e hospedeiros em Viçosa, zona da Mata Mineira. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 727-733, 2010.

RAVAZZANI, C.; FAGNANI, J. P.; KOCH, Z. **Mata Atlântica**. Curitiba: NATUGRAF, 1999, 109 p.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N. M. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha schiner* (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n.5, p. 733-744, 2005.

ROSA, J. A et al. Evaluation of Food Lures for Capture and Monitoring of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) on Temperate Fruit Trees. Brazil, Ecology and Behavior. **Journal of Economic Entomology**, Oxford, v. 110, n. 3, p. 995-1001, 2017.

RUGGIERO, C et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA, SPI. (Série Publicações Técnicas Frupex, 19), 1996, 64 p.

RUGGIERO, C.; LAM-SANCHES, A.; BANZATO, D. A. Studies on natural and controlled pollination in yellow passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.). **Acta horticulturae**, Lima, v. 15, n. 57, p. 121-124, 1976.

SANTOS, M. S et al. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em Belmonte, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 86-93, 2011.

SANTOS, Z. F. A. F.; COSTA, J. M. **Pragas da cultura do maracujá no estado da Bahia**. Salvador: EMATER/EPABA (Circular Técnica, 4), 1983, 28 p.

SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do maracujazeiro: práticas de cultivo e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1993, p. 19-20.

SCHLINDWEIN, C. B et al. O gênero *Xylocopa* Latreille no Rio Grande do Sul, Brasil (Hymenoptera: Anthophoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 107-118, 2003.

SCOZ, P. L et al. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L) Batsh). **Idesia**, Arica, v. 24, n. 2, p. 7-13, 2006.

SELIVON, D. Relações com plantas hospedeiras. In MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 87-91.

SILVA, A. G et al. Interação tritrófica: aspectos gerais e suas implicações no manejo integrado de pragas. **Nucleus**, Jaboticabal, v. 9, n. 1, p. 35-48, 2012.

SILVA, R. A et al. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. In: SILVA, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia Brasileira (Diversidade, hospedeiros e inimigos naturais)**. Macapá: EMBRAPA Amapá, 2011, 299 p.

SILVA, N. M. **Levantamento e análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em quatro locais do estado do Amazonas**. 1993. 152 f. Tese de Doutorado. Universidade do Estado de São Paulo, Piracicaba, 1993.

SILVA, C. C. A. Biologia da *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., Fortaleza, 1981. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Entomológica do Brasil, 1981, p. 126-127.

SILVEIRA NETO, S et al. **Manual de Ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976, 419 p.

SIQUEIRA, K. M. M et al. Ecologia da polinização do maracujá-amarelo, na região do vale do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 1-12, 2009.

SUGAYMA, R. L.; MALAVASI, A. Ecologia comportamental. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Mosca-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, 327 p.

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

TRASSATO, L. B et al. Flutuação populacional de *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiabeira. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista, v. 9, n. 3, p. 317-326, 2015.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2005.

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

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

VIANNA-SILVA, T et al. Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 545-550, 2008.

VIEIRA, P. F. S. P et al. Valor econômico da polinização por abelhas mamangavas no cultivo do maracujá-amarelo. **Revista de la Red. Iberoamericana de Economía Ecológica**, Recife, v. 15, n. 1, p. 43-53, 2010.

VILLAR, L et al. Atrativos alimentares na flutuação populacional de moscas-das-frutas e abelha irapuá. **Sciencia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 9, n. 3, p. 67-73, 2010.

WYCKHUYS, K. A. G et al. Species composition and seasonal occurrence of Diptera associated with passion fruit crops in Colombia, **Crop Protection**, Oxford, v. 32, n. 1, p. 90-98, 2012.

YAMAMOTO, M.; BARBOSA, A. A. A.; OLIVEIRA, P. E. A. M. A polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.). **Oecologia australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 174-192, 2010.

ZERAIK, M. L et al. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010.

ZUCCHI, R. A. **Fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil**. *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. 2017. Disponível em:<http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/edita-infos.htm>. Acesso em: 01 de jun. de 2017.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia e espécies de *Anastrepha*. In: MALAVASI, A., ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p. 13-48.



## APÊNDICES

APÊNDICE A - Dados meteorológicos mensais de médias de temperatura e umidade relativa do ar, total do número de dias de chuva e precipitação pluviométrica no período de outubro de 2013 a junho de 2017, em Araquari/SC. (Continua)

Mês/Ano	Temperatura °C	Umidade do ar (%)	Dias de chuva	Precipitação mm
10/13	19,7	82	14	54,8
11/13	21,7	89	18	90,8
12/13	24,1	80	20	174,4
01/14	25,8	81	22	236,2
02/14	26,1	85	11	113,0
03/14	23,6	88	22	244,6
04/14	21,6	85	23	127,0
05/14	19,0	89	18	103,7
06/14	17,6	88	18	319,6
07/14	16,5	87	17	63,5
08/14	17,2	83	13	132,4
09/14	20,3	83	14	143,9
10/14	20,6	80	10	21,2
11/14	22,7	83	17	158,8
12/14	24,2	84	22	235,5
01/15	25,7	80	23	284,3
02/15	25,0	77	21	428,4
03/15	24,2	83	21	201,2
04/15	22,4	81	12	202,5
05/15	19,5	87	12	183,2
06/15	17,5	84	11	131,1
07/15	17,7	89	17	119,3
08/15	19,9	89	7	31,6
09/15	20,1	88	13	209,0
10/15	19,5	86	23	101,4
11/15	21,8	89	21	345,1
12/15	24,1	84	13	326,2
01/16	24,6	82	11	205,3

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.

APÊNDICE A - Dados meteorológicos mensais de médias de temperatura e umidade relativa do ar, total do número de dias de chuva e precipitação pluviométrica no período de outubro de 2013 a junho de 2017, em Araquari/SC. (Conclusão)

Mês/Ano	Temperatura °C	Umidade do ar (%)	Dias de chuva	Precipitação mm
02/16	26,7	82	17	190,4
03/16	24,7	83	11	163,0
04/16	24,2	84	14	183,6
05/16	18,0	84	12	184,7
06/16	13,2	80	11	132,1
07/16	15,8	82	12	102,6
08/16	16,2	83	19	263,0
09/16	18,4	82	10	69,7
10/16	20,0	85	23	198,0
11/16	22,0	84	17	86,6
12/16	24,2	84	25	166,7
01/17	26,1	84	19	309,0
02/17	26,5	85	15	100,8
03/17	23,9	92	26	241,9
04/17	22,1	92	22	137,1
05/17	20,7	96	20	275,4
06/17	17,6	87	18	74,4

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2017.