

**RAFAEL RODOLFO TOEPKE**

**INFESTAÇÃO DE FRUTOS DE GOIABEIRA SERRANA (*Acca sellowiana*) POR GORGULHO (*Conotrachelus psidii*) E USO DE ATRATIVO ALIMENTAR HOMEOPATIZADO NA CAPTURA DE MOSCA-DAS-FRUTAS (*Anastrepha fraterculus*).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal

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

**LAGES, SC  
2015**

T642i

Toepke, Rafael Rodolfo

Infestação de frutos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) por gorgulho (*Conotrachelus psidii*) e uso de atrativo alimentar homeopatzado na captura de mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) / Rafael Rodolfo Toepke.  
- Lages, 2015.

64 p. : il. ; 21 cm

Orientadora: Mari Inês Carissimi Boff  
Bibliografia: p.56-64

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de

Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2015.

1. *Conotrachelus psidii*. 2. *Anastrepha fraterculus*. 3. *Acca sellowiana*. 4. Goiabeira-serrana. I. Toepke, Rafael Rodolfo. II. Boff, Mari Inês Carissimi. III. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. IV. Título

CDD: **634.421** - 20.ed.

**RAFAEL RODOLFO TOEPKE**

**INFESTAÇÃO DE FRUTOS DE GOIABEIRA SERRANA (*Acca sellowiana*) POR *Conotrachelus psidii* E USO DE ATRATIVO ALIMENTAR HOMEOPATIZADO NA CAPTURA DA MOSCADA-FRUTAS (*Anastrepha fraterculus*).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

**Banca Examinadora:**

Presidente: \_\_\_\_\_  
Prof(a). Dr(a). Mari Inês Carissimi Boff  
UDESC/CAV

Membro externo: \_\_\_\_\_  
Dr. Régis Sivori Silva dos Santos  
Pesquisador – EMBRAPA - CNPUV

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Cláudio Roberto Franco  
UDESC/CAV

Lages, fevereiro de 2015

## *Dedico*

Aos meus pais, Evaldo Osmar Toepke e Adenir Tesser Toepke e minha irmã Liziane, pelo apoio aos meus estudos, ensinamentos, exemplo de vida, de trabalho, de honestidade e de simplicidade.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela força na conclusão de mais esta etapa em minha vida.

Aos meus pais, pelo incentivo e amor incondicional

Aos professores e orientadores Profa. Mari Inês e Dr. Pedro, pela oportunidade da realização do curso de mestrado e pelos ensinamentos no decorrer deste tempo de convívio.

Aos amigos e equipe do laboratório de homeopatia e saúde vegetal.

À laboratorista Elisangela, pela amizade e auxílio nos trabalhos.

Aos pesquisadores Dr. Sadi Nazareno de Souza e Dr. Tassio Dresh Rech e ao agricultor Antônio por oportunizar os experimentos em seus pomares.

Ao Centro de Ciências Agroveterinárias CAV/UEDESC e ao programa de Mestrado em Produção Vegetal.

Aos professores do CAV.

À estação experimental da Epagri de Lages.

Ao apoio financeiro CNPq e FAPESC.

## RESUMO

**TOEPKE, Rafael Rodolfo. INFESTAÇÃO DE FRUTOS DE GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana*) POR GORGULHO (*Conotrachelus psidii*) E USO DE ATRATIVO ALIMENTAR HOMEOPATIZADO NA CAPTURA DE MOSCA-DAS-FRUTAS (*Anastrepha fraterculus*). 2015. 64p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias, Lages, SC. 2015.**

*Acca sellowiana* é uma espécie frutífera nativas do Sul do Brasil, pertencente à família Myrtaceae, conhecida como goiabeira-serrana, goiaba-do-mato ou feijoa. Com alto potencial econômico em seus frutos. Porém, a goiabeira-serrana está associada a uma entomofauna, que podem tornar-se potenciais pragas, ocasionando danos expressivos. Entre as pragas associadas a goiabeira-serrana, encontra-se a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) e o gorgulho (*Conotrachelus psidii*). No capítulo 1, o objetivo foi avaliar os danos causados por *C. psidii* e verificar o índice de infestação nos frutos de goiabeira-serrana. Os experimentos foram realizados em pomares de goiabeira-serrana conduzidos sob o sistema convencional e agroflorestal (SAF), durante as safras 2013/14. O sistema agroflorestal localiza-se no município de Lages e o pomar conduzido sob sistema convencional localizado no município de Paineira. A avaliação de danos e o índice de infestação do gorgulho foi realizado após frutificação efetiva, com ensacamento de 250 frutos com saco de rede plástica. Os frutos apresentavam diâmetro médio de 8 mm no SAF e de 1,2 cm no pomar convencional. Semanalmente, os frutos foram vistoriados e aqueles caídos, foram coletados, pesados e mensurados pelo diâmetro e transferidos para caixas plásticas com fundo revestido com vermiculita, mantidas em sala climatizada para

obtenção de larvas; os danos e índice de infestação do gorgulho foi avaliado em cinco clones de *A. sellowiana*, localizados no pomar comercial da Epagri-Lages, seguindo a metodologia acima descrita. Os resultados mostraram que no SAF, 94% dos frutos apresentaram danos de gorgulho e não houve correlação entre o diâmetro e danos nos frutos. Observou-se no SAF o valor de 0,001 larvas por kg de fruto e apresentou o valor de 1, 4 larvas por fruto. O Pomar convencional, manejado com agrotóxico apresentou 3% de frutos danificados pelo gorgulho, e não houve o desenvolvimento de larvas no interior dos mesmos. O clone que apresentou maior porcentagem de danos foi o 3136 de origem da Nova Zelândia, com 17% de frutos danificados e um índice de 0,1 larva por fruto. No capítulo 2, avaliou-se o efeito de preparados homeopáticos adicionados ao atrativo alimentar, na captura das moscas das frutas em pomares de goiabeira serrana conduzidos sob o sistema agroflorestal e convencional. Foram avaliados sete tratamentos tendo como base suco de uva integral a 20% com adição de preparados homeopáticos, em cinco repetições. Cada repetição constituiu-se de uma armadilha do tipo McPhail<sup>®</sup> fixada aos ramos a 1,6 m do solo, contendo a solução atrativa. Semanalmente (jan-jun) e quinzenalmente (jul-out) foi realizada a coleta dos insetos capturados e a troca da solução atrativa. Foram capturados 250.883 insetos, pertencentes as cinco diferentes ordens. No pomar conduzido sob sistema agroflorestal, o tratamento contendo suco de uva a 20% com preparado homeopático triturado de estévia 30CH foi o que apresentou maior atratividade para machos e fêmeas de *A. fraterculus*. No pomar sob sistema convencional no município de Lages, o preparado homeopático triturado do suco de uva 30 CH mostrou ser o mais atrativo seguido do triturado de estévia, ao passo que no pomar convencional de Painel, destacou-se o preparado homeopático *Acidum tannicum* 30CH, triturado de estévia 30CH e triturado do suco de uva 30CH. Os resultados mostram que preparados homeopáticos melhoram a eficácia dos

atrativos alimentares utilizados em frascos caça-moscas para captura de *A. fraterculus*.

Palavras-chave: *Conotrachelus psidii*, *Anastrepha fraterculus*, *Acca sellowiana*, goiabeira-serrana.



## ABSTRACT

TOEPKE, Rafael Rodolfo. **INFESTATION OF FEIJOA FRUIT (*Acca sellowiana*) BY WEEVIL (*Conotrachelus psidii*) AND THE USE OF TRAPS TO CAPTURE FRUIT FLY (*Anastrepha fraterculus*)**. 2015. 64p. Dissertation (MSc in Plant Production) – State University of Santa Catarina. Post-graduation program in Agricultural Sciences, Lages, Santa Catarina, 2015.

*Acca sellowiana* is a fruitful species native from Southern Brazil, also known as feijoa or guava-to-bush. It belongs to Myrtaceae family and it has high economic potential market. Associated with feijoa there is an insect fauna, associate with *A. sellowiana*, including the fruit fly *Anastrepha fraterculus* and the weevil *Conotrachelus psidii*. In the Chapter 1, the objective was to evaluate the fruit damage caused by *C. psidii* and the level of infestation. The experiments were performed in feijoa orchards conducted under conventional and agroforestry system (SAF) during the 2013/14 crop cycle. The SAF was located in Lages and the conventional system orchard in Panel municipality. Damage assessment and infestation of weevil were performed after fruit set, with 250 fruit bagging into plastic mesh bag. The fruits had an average diameter of 8 mm in the SAF and 1.2 cm in the conventional orchard. Fruits were surveyed and the fallen were collected, weighed and measured, weekly and transferred into plastic boxes with background coated with vermiculite, kept in a room to obtain larvae. Damage and weevil infestation rate was evaluated in five clones of *A. sellowiana*, located in a commercial orchard in Epagri-Lages, following the methodology described above. The results showed that 94% of fruits from SAF, showed weevil damage and there was no correlation between the diameter and damaging the fruit. The

SAF presented the value of 1.4 larvae per fruit. Conventional orchard handled with pesticides showed 3% of fruit damaged by the weevil and it was not observed the development of larvae in fruit. The clones 5114/São Joaquim-SC and 5327/Vacaria-RS had the lowest percentage of fruits damaged by weevil reach 3%, but in the clone 5327 there was not development of larvae. In Chapter 2, we evaluated the effect of homeopathic preparations added to the food bait, in order to capture fruit flies. The study was conducted in agroforestry and conventional systems. Seven treatments having 20% of grape juice as basic content with addition of homeopathic preparations in five replicates were performed. Each replication consisted of a trap of McPhail® fixed to the branches 1.6 m above the ground, containing attractive solution. Weekly (Jan-June) and fortnightly (July out) the collection was held of captured insects and to replace the attractive solution. In total was captured 250 883 insects, belonging to five different orders. In the orchard conducted under agroforestry system, the treatment with homeopathic preparation of *Stevia* 30CH showed greater attractiveness to males and females of *A. fraterculus*. In the conventional orchard of Lages, the biggest attraction was observed with the homeopathic preparation of crushed grape juice 30CH, followed by stevia. The conventional orchard in Paineal municipality, the homeopathic preparation *Acidum tannicum* 30CH, *Stevia* 30CH and grape juice 30CH were the best. The results show that homeopathic preparations improved attractiveness of fruit fly of *A. fraterculus*.

Keywords: *Conotrachelus psidii* *Anastrepha fraterculus*, *Acca sellowiana*, feijoa.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Percentual de frutos de goiabeira-serrana danificados por <i>Conotrachelus psidii</i> em pomares conduzidos sob o sistema agroflorestal-Lages e pomar convencional 2 – Painei,2014.....	28
<b>Tabela 2</b> - Percentual de frutos de goiabeira-serrana danificados por <i>Conotrachelus psidii</i> em pomar conduzido sob o Sistema convencional -Lages. 2014. ....	29
<b>Tabela 3</b> – Número total de insetos capturados em armadilhas MacPhail® contendo atrativo alimentar homeopatizado em pomar de <i>Acca sellowiana</i> conduzido sob o Sistema Agroflorestal, Lages-SC, 2014.....	42
<b>Tabela 4</b> – Número total de insetos capturados em armadilhas MacPhail® contendo atrativo alimentar homeopatizado em pomar de <i>Acca sellowiana</i> conduzido sob o Sistema Convencional, Lages-SC, 2014.....	43
<b>Tabela 5</b> – Insetos capturados em armadilhas MacPhail®, contendo atrativo alimentar homeopatizado em pomar de <i>Acca sellowiana</i> conduzido sob o Sistema Convencional, Painei-SC, 2014. ....	44
<b>Tabela 6</b> – Número total de adultos de <i>Anastrepha fraterculus</i> capturados em armadilhas tipo MacPhail® com atrativo alimentar em três pomares de goiabeira-serrana da região serrana catarinense (janeiro a outubro de 2014, num total de 29 avaliações).....	47
<b>Tabela 7</b> – Número médio de adultos de <i>Anastrepha fraterculus</i> ( $\pm$ EP) capturados em armadilhas tipo MacPhail® com atrativo alimentar em três pomares de goiabeira-serrana da região serrana catarinense, acompanhado pelo erro padrão da média. Sistema agroflorestal (SAF), convencional Lages (C1) e convencional Painei (C2), (janeiro a junho de 2014, num total de 22 avaliações). ....	50

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Dano externo do gorgulho <i>Conotrachelus psidii</i> em frutos de goiabeira-serrana (a esquerda) e adulto de <i>C. psidii</i> (a direita) Lages-SC.....	26
<b>Figura 2</b> – Diâmetro médio e número de frutos de <i>Acca sellowiana</i> danificados por <i>Conotrachelus. psidii</i> em pomar conduzido sob o sistema agroflorestal-Lages, 2014.....	30
<b>Figura 3</b> – Diâmetro médio e número de frutos de <i>Acca sellowiana</i> danificados por <i>Conotrachelus. psidii</i> em pomar conduzido sob o sistema convencional-Painel, 2014. ....	31
<b>Figura 4</b> – Flutuação populacional de <i>Anastrepha fraterculus</i> capturadas em armadilha McPhail®, em Sistema Agroflorestal (SAF), Pomar convencional-Lages (C1) e pomar convencional 2- Painel (C.2), jan. a out. de 2014.....	52
<b>Figura 5</b> – Flutuação populacional de fêmeas de <i>Anastrepha fraterculus</i> capturadas em armadilha McPhail®, em três pomares de <i>Acca sellowiana</i> (Sistema Agroflorestal (SAF), Pomar convencional-Lages (C1) e pomar convencional-Painel (C.2), jan. a out. de 2014. ....	54

# Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	15
<b>2 INFESTAÇÃO DE FRUTOS DE GOIABEIRA-SERRANA (<i>Acca sellowiana</i>) POR GORGULHO (<i>Conotrachelus psidii</i>)</b> .....	19
2.1 RESUMO .....	19
2.2 ABSTRACT: .....	21
2.3 INTRODUÇÃO .....	22
2.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
2.4.1 Local de estudo.....	24
2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
2.6 CONCLUSÃO .....	31
<b>3 USO DE ATRATIVO ALIMENTAR HOMEOPATIZADO NA CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS (<i>Anastrepha fraterculus</i>)</b> .....	32
3.1 RESUMO.....	32
3.2 ABSTRACT: .....	34
3.3INTRODUÇÃO .....	35
3.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3.4.2 Obtenção das iscas e tratamentos .....	38
3.4.3 Identificação das espécies de moscas das frutas capturadas....	40
3.4.4 Flutuação Populacional .....	40
3.4.5 Análise de dados.....	41

3.5.1 Atrativo alimentar homeopatizado e entomofauna em goiabeira-serrana .....	41
3.5.2 Eficiência de atrativos alimentar homeopatizado na captura de <i>A. fraterculus</i> .....	46
3.5.3 Flutuação populacional.....	51
3.6 CONCLUSÃO .....	55
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A goiabeira-serrana, *Acca sellowiana* (Berg.) Burret, é uma espécie frutífera nativa do sul do Brasil, com potencial econômico de cultivo (SANTOS, 2011). Povos tradicionais a denominam como goiabeira-serrana, goiaba-do-mato. No estado de Santa Catarina, a *A. sellowiana* ocorre naturalmente nos remanescentes florestais situados nos ecossistemas formados pela Mata de araucárias e pelos Campos naturais de altitude. A goiabeira-serrana pertence à família Myrtaceae e apresenta dois ecótipos: Uruguaí e Brasil. O ecótipo brasileiro distribui-se em região de clima, predominantemente frio com altitudes de 900 a 1300 metros, embora tenha sido observados exemplares, também, nas áreas em altitude de 600 a 1700 metros, respectivamente no Nordeste do Rio Grande do Sul e do Planalto Serrano Catarinense. O ecótipo uruguaio ocorre nas serras do sudeste rio-grandense e áreas de maior relevo do Uruguaí, principalmente na região nordeste (LORENZINI, 2006).

Os países de maior expressão mundial na produção de frutos de goiabeira-serrana são a Nova Zelândia, onde há uma área plantada de 232 hectares, e a Colômbia com área de 400 hectares (MORRETO, 2013). Estes dois países são os que mais contribuem para exploração econômica da goiabeira-serrana através de suas exportações dos frutos. A produção de frutos de feijoa em escala comercial no Brasil é recente (LORENZINI, 2006). Estudos em Santa Catarina tem indicado a existência de mercado promissor, embora ainda não tenha expressivo consumo e seja encontrada em poucos supermercados (SANTOS, 2011). A região Serrana Catarinense possui grande potencial para produção da *A. sellowiana*, favorecida pelo clima e disponibilidade de diversidade genética mantida em remanescentes florestais nativos da região (BARNI et al., 2004).

O estabelecimento de pomares comerciais de goiabeira-do-mato tem sido dificultado por carecer de recomendações

técnicas adequadas à região. Os insetos-praga são frequentemente relatados por agricultores que os diagnosticam em suas áreas de cultivo e os controlam com igual manejo das outras frutíferas exóticas, como a macieira, por exemplo. A mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann, 1830,) e o gorgulho (*Conotrachelus psidii* Marshall, 1922) são potenciais pragas dos frutos da goiabeira-do-mato encontrados com frequência em pomares localizados em regiões de altitude acima de 900 m, como na região da serra catarinense (HICKEL; DUCROQUET, 1992). A expansão dos cultivos comerciais sustentáveis bem como a preservação das áreas de povoados naturais da goiabeira-serrana depende da estratégia eficaz de manejo integrado das pragas, que resulte em vantagens na produção de frutos. É comum o uso de pesticidas sintéticos por parte dos agricultores para o controle destes insetos (OTANI, 2009). Deste modo, há preocupações na segurança do agricultor e na qualidade para o consumidor das frutas de goiabeira-serrana, isto por que os agrotóxicos utilizados não são registrados para esta cultura e não tem tido estudo prévio visando à utilização de um manejo integrado e ambientalmente correto em pomares comerciais de goiabeira serrana (AGROFIT, 2014). A disponibilização de informações sobre a bioecologia e manejo em bases ecológicas dos principais agentes etiológicos causadores de problemas fitossanitários fornecerá a segurança necessária ao consumidor e possibilitará menor exposição dos agricultores aos agrotóxicos. Ghini; Bettiol (2000) apontam que os agrotóxicos são a principal causa de problemas ambientais, contaminação de alimentos, intoxicação de agricultores, além de causar resistência de pragas e doenças.

A homeopatia fundamentada por Hahnemann em 1796, baseia-se no uso de preparados em doses mínimas e dinamizadas, seguindo a cura pelo princípio da semelhança. Com base na homeopatia é possível manejar pragas e doenças pelo uso das altas diluições sem deixar resíduos nos alimentos (CASALI et al., 2006). No entanto, a utilização da homeopatia



na agricultura dependerá de estudos e aplicação no contexto dos sistemas produtivos (ARRUDA, 2005). A homeopatia é uma proposta holística que permite a produção de alimento saudável para todos em harmonia com a natureza, representando uma ferramenta valiosa para recuperar a saúde dos cultivos e da terra (TICHAVSKÝ, 2009).

Os preparados homeopáticos tem sido eficazes no manejo de pragas em vários ecossistemas. O trabalho realizado por Almeida et al. (2003), com uso da homeopatia no controle de *Spodoptera frugiperda*, no cultivo do milho, mostrou que os preparados homeopáticos reduziram a população desta lagarta nos estágios de seis, quatro e oito folhas desenvolvidas, com maior eficácia para *Spodoptera* na 30CH e *Euchlaena* na 6CH. Em trabalho com formigas, utilizando preparados homeopáticos na redução das atividades de forrageamento do gênero *Acromymex*, Giesel; Boff; Boff (2007) observaram que o preparado de triturado de formiga, foi o mais eficiente na redução de forrageamento, seguido do preparado de macerado de formiga, ambos na 30CH. Ainda Giesel; Boff; Boff (2009) verificaram que o preparado homeopático de *Belladonna* na 30CH, seguido do triturado de formiga na 30CH, foram eficientes na diminuição de forrageamento de formigas cortadeiras do gênero *Atta*. Gonçalves; Boff; Boff (2010) diminuíram a incidência de tripes em cebola, com aplicações homeopáticas de *Artemisia vulgaris*. Outros trabalhos indicam a utilização de extratos vegetais como atrativos para a mosca-das-frutas. Villar et al. (2010) em pomar misto no município de Lavras-MG verificaram que suco de fruta como: goiaba, maracujá, manga e laranja foram os mais atrativos para mosca-das-frutas *Anastrepha* sp. No município de Vacaria-RS, o suco de uva em pomar de macieira, em comparação com sucos de outras frutas, capturou maior número de indivíduos de *A. fraterculus* juntamente com a proteína hidrolisada (NUNES et al., 2013).

O objetivo desta dissertação foi de quantificar o índice de infestação de *Conotrachelus psidii* em frutos de *A. sellowiana* coletados em diferentes ambientes de cultivo, sistema agrofloretal e sistema convencional, e avaliar o efeito de preparados homeopáticos adicionados a isca atrativa para o monitoramento da moscas-das-frutas em pomares de *A. sellowiana* localizados na região da Serra catarinense.

## **2 INFESTAÇÃO DE FRUTOS DE GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana*) POR GORGULHO (*Conotrachelus psidii*)**

### **2.1 RESUMO**

Nativa do sul do Brasil e Uruguai, a goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) é uma frutífera da família Mirtaceae com potencial econômico devido as características peculiares de seus frutos que podem ser consumidos in natura ou processados. Em áreas naturais e cultivos orgânicos, os frutos sofrem ataques severos do gorgulho *Conotrachelus psidii*. O objetivo deste estudo foi determinar o índice de infestação de *C. psidii* em frutos de goiabeira serrana cultivadas sob o sistema agroflorestal (SAF), cultivo convencional e em cinco clones de goiabeira serrana também conduzidos sob o sistema convencional. O estudo foi realizado entre os meses de janeiro a maio de 2014. No pomar convencional e SAF, 250 frutos verdes na fase de frutificação efetiva, com aproximadamente 8 mm de diâmetro foram ensacados com saco de rede plástica de polietileno com malha de 10 mm comumente utilizadas para embalar frutas e legumes. Para cada clone foram ensacados 105 frutos distribuídos em 3 plantas. Semanalmente, os frutos foram acompanhados até sua queda. Aqueles caídos, foram coletados e individualmente pesados e mensurados pelo diâmetro e depois de agrupados por coleta, foram transferidos para caixas plásticas com fundo revestido com vermiculita, mantidas em sala climatizada para obtenção de larvas. Os resultados mostraram que no SAF, 94% dos frutos apresentaram danos de gorgulho e não houve correlação entre o diâmetro e danos nos frutos. Observou-se também a relação de 0,001 larvas por kg de fruto e o valor de 1,4 larvas por fruto. O Pomar convencional apresentou 3% de frutos danificados pelo gorgulho, porém não houve o desenvolvimento de larvas. Os Clones 5114 originário de São Joaquim-SC e 5327 de origem de Vacaria-RS apresentaram o

menor percentual de frutos danificados pelo gorgulho 3 %, porém no clone 5327 não houve o desenvolvimento de larvas.

Palavras-chave: goiabeira-serrana, *Conotrachelus psidii*, infestação, danos.

## **INFESTATION FRUIT FEIJOA (*Acca sellowiana*) FOR WEEVIL (*Conotrachelus psidii*)**

### **2.2 ABSTRACT:**

The feijoa (*Acca sellowiana*) is a native fruit species from southern Brazil. Its fruits have peculiar taste so that it is indicated as promising species for commercial cultivation. In natural population and organic orchards, the fruits suffer severe attacks with weevil *Conotrachelus psidii*. The objectives of this study was to determine the infestation of *C. psidii* in fruit of feijoa, under agroforestry (SAF) and conventional system. Five clones of feijoa under the conventional system were also monitored. The study was conducted between January and May of 2014. In the conventional orchard and agroforestry system, 250 green fruits at early development stage were bagged within plastic net bag make of polyethylene 10 mm mesh. In every five clones were bagged 105 fruit. The fruits were harvested when it's fallen. The fallen fruit were individually weighed and measured its diameter and then grouped by harvest time. After that they were transferred into plastic boxes with background coated with vermiculite and kept at ambient room temperature in order to obtain the weevil larvae. The results showed that 94% of fruits from the untreated orchard SAF were damaged by weevil. There was no correlation between the diameter and the damage to fruit. Under SAF conditions, the infestation was 0.001 larvae per kg of fruit, and a value of 1.4 larvae per fruit. The conventional orchard treated with pesticides showed 3% of fruit damaged by weevils. Nevertheless, all damaged fruit showed the development of larvae. The Clones 5114/São Joaquim-SC and clone 5327/Vacaria-RS had the lowest fruits damaged (3%) by weevil. In the clone 5327 no development of larvae was observed.

**Keywords:** feijoa, *Conotrachelus psidii*, infestation, damage.

## 2.3 INTRODUÇÃO

O gorgulho da goiabeira serrana, *Conotrachelus psidii*, é um coleóptero da família Curculionidae, sendo um dos principais insetos que causa danos severos nos frutos. Os danos causados por esta espécie podem atingir acima de 80% de frutos produzidos depreciando-os completamente (SILVA-FILHO et al., 2012).

As fêmeas do gorgulho depositam seus ovos em perfurações dos frutos, realizadas pelo seu aparelho bucal. Após seis dias da postura, ocorre a eclosão de larvas, que penetra no interior do fruto onde se alimenta da polpa e das sementes (FILHO; COSTA, 2013). Passados trinta a trinta e cinco dias, as larvas abandonam a fruta (SANTOS, 2011). Após abandonarem os frutos as larvas em seu máximo desenvolvimento enterraram-se no solo, passando pelos períodos de pré-pupa e pupal, até emergência dos adultos do solo.

O ataque do gorgulho da goiabeira antecipa a maturação dos frutos, reduzindo seu tamanho e em casos de ataque intenso resulta na deterioração e queda prematura do fruto, com perda total (SANTOS, 2011). Frutos em desenvolvimento, próximos à maturação, podem ter infestação em conjunto com mosca-das-frutas.

A larva de *C. psidii* é ápoda e de cor amarela, com tamanho variando entre 1,2 a 1,5 milímetros. As larvas do gorgulho se diferenciam das larvas de moscas por serem maiores e apresentarem cabeça distinta, corpo arqueado e sanfonado em forma de C. (SÁ; SILVA, 2011). Os danos causados pelos indivíduos adultos, de ambos os sexos, ocorrem quando estes se alimentam também dos botões florais, deixando pequenas perfurações as quais danificam outros órgãos da planta como pecíolos e pedúnculos (FILHO; COSTA, 2013).

O uso de plantas nativas com grande adaptabilidade pode favorecer a implantação de variedades, com diferentes níveis de respostas ao ataque de insetos, podendo ser verificado diferentes

graus de resistência da planta aos insetos (CHRISPIM; RAMOS, 2006). O desenvolvimento de técnicas de controle alternativo com redução no uso de inseticidas demanda informações sobre ciclo de vida do inseto-praga (SILVA-FILHO; BAILEZ; VIANA-BAILEZ, 2007). Martínez; Casares. (1981) descrevem que no estado de São Paulo, onde as condições climáticas limitam a produção de goiabeira comum (*Psidium guajava*) em uma vez por ano, nestes pomares os adultos do gorgulho *C. psidii* são observados nos meses de janeiro, fevereiro e março, em galhos das plantas de goiabeira. Na Bahia, os mesmo autores relatam que as goiabeiras *P. guajava* produzem praticamente em todo ano, cujos gorgulhos, podem ser encontrados na planta em todo este período, tornando-se mais abundante no verão.

O sistema agroflorestal é uma forma de cultivo que associa em uma mesma área, árvores e arbustos com cultivos agrícolas. No sistema agroflorestal, as plantas podem render madeira, frutos ou fármacos naturais. A utilização dos sistemas agroflorestais pode ser importante estratégia para usar o potencial das plantas nativas (CAMPELLO et al. 2007). Estudos entomológicos em sistema agroflorestal, demonstram que a população de herbívoros é maior, ocorrendo no sistema agroflorestal uma maior disponibilidade de alimento e atuação dos inimigos naturais no seu controle, com isso, a infestação de pragas tenderia a diminuir (FRAZOLIN; SILVA, 1996).

No sistema convencional, por sua vez as medidas de controle, que geralmente é pelo método químico, são adotados quando os insetos causadores de danos, estão presentes no ambiente de cultivo, independente de outros fatores (GHINI; BETTIOL, 2000) As aplicações químicas apresentam uma baixa seletividade aos inimigos naturais, reduzindo a presença de organismos benéficos ao cultivo e apresentam elevada toxicidade (CZEPAK et al., 2005).

O trabalho objetivou verificar a infestação de *C. psidii* em frutos de *A. sellowiana* cultivada e manejada sob diferentes sistemas de cultivo.

## 2.4 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.4.1 Local de estudo

O estudo foi realizado entre os meses de janeiro a maio de 2014, em três pomares de goiabeira-serrana, durante o período de frutificação efetiva. O primeiro conduzido sob sistema agroflorestral (SAF), localizado na Epagri-Lages SC (27°48'29.00"S e 50°19'55.24"O e altitude de 906 m). o segundo conduzido sob sistema convencional de pragas, localizado na Epagri-Lages, SC (27°48'27.59"S e 50°19'45.68"O e altitude de 904 m) e o terceiro também conduzido sob sistema convencional de controle de pragas no município de Painei, SC (28° 4'43.82"S e 50° 3'52.50"O e altitude de 978 m).

A área experimental SAF compreendeu aproximadamente 1,5 ha, com plantas de goiabeira-serrana de várias procedências, com 14 anos de idade, sem podas. O SAF foi mantido com cobertura vegetal espontânea, roçado periodicamente com ceifadeira acoplada ao trator.

O pomar conduzido sob o sistema convencional da Epagri-Lages, constitui-se de uma coleção de clones, de várias procedências. Possuindo área de aproximadamente 1 ha, com plantas de 6 anos de idade, distribuídas em 15 linhas, com espaçamento de 3 metros entre plantas e 4 metros entre linhas. Realizou-se uma poda no ano anterior, no mês de setembro. O pomar foi mantido irrigado, através de sistema de gotejamento.

O pomar conduzido sob sistema convencional de Painei, apresenta uma área de 2 ha, constituído por plantas com 6 anos de idade cultivadas no espaçamento de 1,0 metro entre plantas e 4,0 metros entre linhas. As plantas apresentavam-se distribuídas em 5 linhas. A poda realizou-se anteriormente à instalação do



experimento entre os meses de setembro e outubro. O pomar foi mantido irrigado, através de sistema de gotejamento.

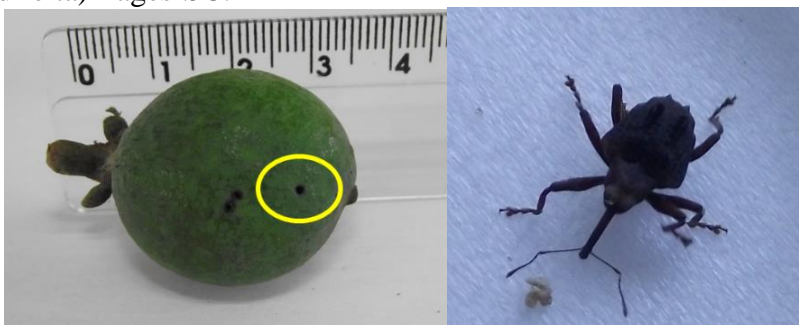
Os ambientes de estudo foram escolhidos devido suas características de manejo. Em SAF por não sofrer intervenções químicas, possibilitando avaliar a real dinâmica dos insetos, e nos convencionais para avaliar o comportamento das pragas diante das técnicas de manejo com agrotóxicos submetidos neste sistema de cultivo.

No pomar convencional do município de Paineira e no SAF da EPAGRI-Lages, duzentos e cinquenta frutos foram aleatoriamente ensacados com diâmetro médio de 0,8 mm no SAF e de 1,2 mm no pomar convencional de Paineira, para posterior avaliação. No pomar convencional da EPAGRI-Lages foram ensacados 105 frutos, com diâmetro médio de 1,3 mm, distribuídos em três plantas de cada um dos clones selecionados. Para o estudo, foram selecionados os seguintes clones: clone 3136 com origem da Nova Zelândia, clone 4233 com origem de União da Vitória-PR, clone 5114 com origem de São Joaquim-SC, clone 5327 com origem de Vacaria-RS e clone 6534 com origem do Uruguai. Os frutos foram ensacados no mês de janeiro no período inicial de desenvolvimento dos frutos. Os sacos eram de rede plástica para frutas, com malha de 1 cm, para permitir que os adultos de gorgulhos tivessem livre acesso aos frutos de goiabeira. Semanalmente, os frutos ensacados eram vistoriados e aqueles caídos eram recolhidos e transferidos ao laboratório de homeopatia e saúde vegetal EPAGRI-Lages, onde eram individualmente pesados, mensurados seu diâmetro com auxílio de paquímetro e observado a presença de danos externos causados pelo gorgulho. Os danos observados nos frutos eram típicos orifícios com diâmetro aproximado de 1 mm de largura (figura 1), cavados pelo aparelho bucal mastigador, situado na extremidade do rostro do gorgulho. O local da perfuração não se desenvolve como o restante do fruto, apresentando depressões e pequenas áreas circulares necróticas. O conjunto de frutos

coletados no mesmo dia eram colocados em camada única, dentro de bacias plásticas (40x30x14) com fundo revestido com vermiculita e acondicionados em sala específica em temperatura ambiente. Após 20 dias, os frutos foram abertos e quantificadas as larvas de *C. psidii*, juntamente com as larvas que já haviam deixado os frutos e estavam junto à vermiculita.

O índice de infestação foi calculado pelo quociente entre número de larvas e número de frutos danificados e número de larvas por quilograma de fruto.

**Figura 1-** Dano externo do gorgulho *Conotrachelus psidii* em frutos de goiabeira-serrana (a esquerda) e adulto de *C. psidii* (a direita) Lages-SC.



Fonte: Produção do próprio autor (2015).

## 2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral e independente do sistema de condução dos pomares de goiabeira-serrana observou-se que o gorgulho *C. psidii* danifica tanto os frutos com pequeno diâmetro, ainda verdes, como os maduros (ver tabela 1). No sistema agroflorestal, frutos ainda em estágio inicial de desenvolvimento, com diâmetro médio de 8 mm, apresentavam dano do ataque do gorgulho (ver figura 1). No pomar convencional localizado no Município de Paineiras (C2) foi observado um baixo percentual de frutos com danos externos

causados pelo gorgulho (3,6%) (ver tabela 1). Neste mesmo pomar, nenhum adulto de *C. psidii* foi visualizado e dos frutos coletados que apresentavam danos externos nenhuma larva foi obtida. É provável que a obtenção destes resultados ocorreu devido ao fato de que o agricultor, seguindo o modelo do sistema convencional de proteção fitossanitária dos pomares de macieira, aplicava em intervalos irregulares, entre 7 a 12 dias o inseticida Sumithion 500 EC, que pertence ao grupo químico dos Organofosforados, de modo de ação por contato e ingestão. A dosagem utilizada era de 200 ml do produto inseticida para 100 litros de água.

Santos; Bohnenberger; Boff (2011) afirma que os danos do *C. psidii*, desde a fase inicial de desenvolvimento dos frutos de goiabeira-serrana, mostram que estratégias de manejo e controle da praga serão mais difíceis devido aos hábitos particulares da espécie, que ao se alimentar e efetuar a postura dos ovos na fase inicial de desenvolvimento dos frutos, causando danos consideráveis, ficando os frutos maior tempo de exposição ao gorgulho. Bailez et al. (2003) relatam que em pomares de goiabeira comum, *Psidium guajava*, o desenvolvimento de larvas de *C. psidii*, ocorre em frutos com diâmetro menor que quatro centímetros, demonstrando o potencial de ataque e perdas de frutos por perfurações em frutos em estágio inicial de desenvolvimento. Neste trabalho, foi verificado no sistema agroflorestal o desenvolvimento de larvas em frutos com diâmetro médio a partir de 2,46 cm. O desenvolvimento de larvas de gorgulho em frutos de goiabeira serrana com diâmetro superior a 2 cm, também foi verificado por Rosa (2011) em pomar agroecológico de feijoa no município de Lages, evidenciando a infestação e desenvolvimento de larvas em frutos verdes. Os danos em frutos com baixo diâmetro, ocorre pelo fato dos gorgulhos adultos recém emergidos do solo, de ambos os sexos, iniciam sua alimentação ainda quando há a formação dos botões florais, prejudicando o desenvolvimento

dos frutos ainda pequenos, se estendendo até a maturação dos frutos (MARTÍNEZ; CASARES, 1980). Como os adultos apresentam uma longevidade média de 150 dias (BAILEZ et al., 2003), é possível que um indivíduo possa causar danos consideráveis aos frutos. Luckmann (2009) observou que os gorgulhos em plantas sem frutos, são encontrados na região da haste do pecíolo e nas folhas, fazendo perfurações com o aparelho bucal no pecíolo e folhas, possivelmente para alimentar-se.

Os frutos avaliados no sistema agroflorestal de goiabeira serrana, apresentaram um percentual geral de 94 % de frutos danificados pelo gorgulho. No mês de janeiro, no período de desenvolvimento inicial de frutos, os frutos estavam com diâmetro médio de 2,1 mm e 88 % dos frutos apresentavam dano pelo gorgulho, no mês de fevereiro 94 % de frutos estavam danificados, no mês de março 96 % de frutos danificados e no mês de abril 93 % de frutos danificados (ver tabela 1).

Porcentagem de danos semelhante também foi observado por Luckmann; Rosa; Boff (2009) em pomar agroecológico de goiabeira-serrana, observando uma porcentagem de 98% de frutos danificados por *C. psidii* em pomar agroecológico no município de Lages. O índice de infestação no SAF foi de 0,04 larvas por quilograma e 1,4 larvas por fruto com dano.

**Tabela 1** – Percentual de frutos de goiabeira-serrana danificados por *Conotrachelus psidii* em pomares conduzidos sob o sistema agroflorestal-Lages e pomar convencional 2 –Painel,2014.

Pomar	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Total
SAF	88	94	96	93	94
Painel	-	-	7,6	3	3,6

Fonte: Produção do próprio autor (2015).

Na Venezuela, em pesquisa realizada em pomar de goiabeira comum sem aplicação de inseticidas, as amostras de

frutos apresentaram um percentual de frutos danificados por *C. psidii* de 100% em junho de 1978 e 60 % em agosto de 1979 (MARTÍNEZ; CASARES, 1980).

Os frutos dos cinco clones avaliados em sistema de monocultivo de goiabeira-serrana conduzidos sob sistema convencional da estação experimental Epagri-Lages apresentaram danos pelo gorgulho (Tabela 2).

**Tabela 2** - Percentual de frutos de goiabeira-serrana danificados por *Conotrachelus psidii* em pomar conduzido sob o Sistema convencional -Lages. 2014.

Clone	Março	Abril	Maior	Total
3136	-	17	-	17
6534	7	4	-	6
4233	8	2	-	6
5114	3	3	0	3
5327	7	1	-	3

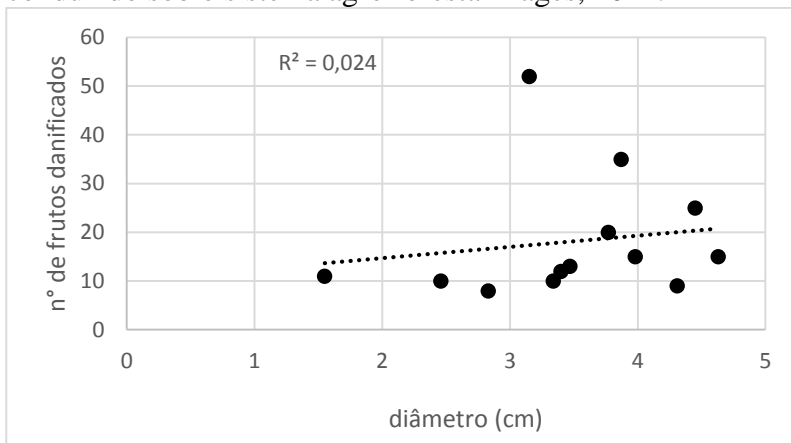
Fonte: Produção do próprio autor (2015).

O Clone 3136 apresentou maior percentual de frutos com dano pelo gorgulho (17%), seguido dos clones 6534 e 4233 com 6% de danos e clones 5114 e 5327 com 3 % de frutos danificados (ver tabela 2). O índice de infestação do clone 3136 foi 13 larvas por quilograma de fruto danificado e 0,8 larvas por fruto com dano. O clone 5114 apresentou índice de infestação de 0,5 larvas por fruto danificado por *C. psidii*. Nos clones 6534, 4233 e 5327, não houve o desenvolvimento de larvas. Sá; Silva (2011) também relatam que em frutos de goiabeira comum, obtidos de pomar sem aplicação de agrotóxicos, no município de Dourados-MS, apresentaram índice de infestação de 1,73 larvas de *C. psidii* de por Kg de fruto, sendo esta infestação, não considerada de dano econômico.

A análise de correlação de Pearson do diâmetro dos frutos e número de frutos danificados pelo gorgulho da goiabeira, no sistema agroflorestal e convencional do município

de Painei, não demonstrou correlação significativa para ambos os pomares (ver figura 2 e 3).

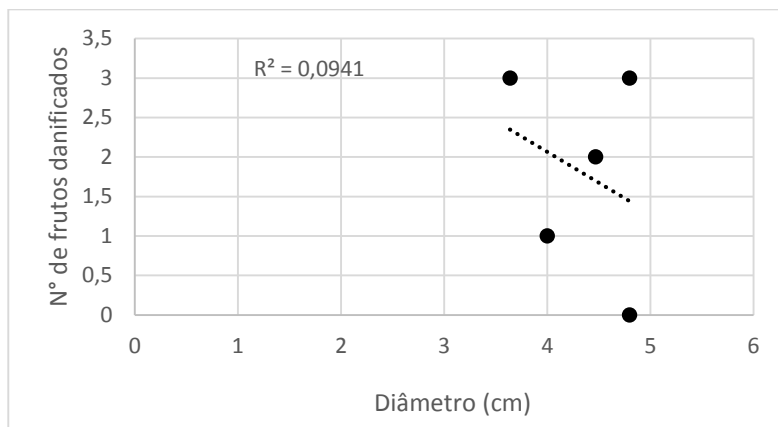
**Figura 2** – Diâmetro médio e número de frutos de *Acca sellowiana* danificados por *Conotrachelus. psidii* em pomar conduzido sob o sistema agroflorestal-Lages, 2014.



Fonte: Produção do próprio autor (2015).

Para sistema agroflorestal, o coeficiente de correlação de Pearson, foi estimado em  $R = 0,024$  (ver figura 2) e no pomar do município de Painei, apresentou valor de  $R = 0,0941$  (ver figura 3). A baixa correlação entre diâmetro de frutos de goiabeira-serrana e frutos danificados pode estar ocorrendo pelo hábito do gorgulho perfurar o fruto para alimentação ou oviposição em frutos ainda nos primeiros estádios de desenvolvimento e frutos ainda verdes.

**Figura 3** – Diâmetro médio e número de frutos de *Acca sellowiana* danificados por *Conotrachelus psidii* em pomar conduzido sob o sistema convencional-Painel, 2014.



Fonte: Produção do próprio autor (2015).

## 2.6 CONCLUSÃO

- O gorgulho, *C. psidii*, apresentou alto potencial de dano aos frutos de goiabeira-serrana cultivadas sob o sistema agroflorestal onde o percentual de infestação foi de 94 %.
- Nos pomares conduzidos sob o sistema convencional o percentual de danos foi de 3,6% e 3% para o pomar convencional-Painel e convencional-Epagri respectivamente.

### **3 USO DE ATRATIVO ALIMENTAR HOMEOPATIZADO NA CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS (*Anastrepha fraterculus*)**

#### 3.1 RESUMO

A goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*), é uma espécie nativa do sul Brasil com sabor peculiar em seus frutos. sendo indicada como espécie promissora para o cultivo em escala comercial. Entretanto, seus frutos são danificados por várias espécies de insetos dentre os quais se destacam as moscas-das-frutas com potencial de infestação de até 100% dos frutos. Neste estudo avaliou-se o efeito de preparados homeopáticos adicionados a substância alimentar atrativa na captura das moscas das frutas em pomares de goiabeira serrana conduzidos sob o sistema agroflorestal e convencional. Foram testados sete tratamentos compostos por uma solução resultante da mistura de suco de uva integral a 20% e preparados homeopáticos, em cinco repetições. Cada repetição constituiu-se de uma armadilha do tipo McPhail<sup>®</sup> fixada em ramos a 1,6 m do solo, contendo a solução atrativa. Semanalmente (jan-jun) e quinzenalmente (jul-out) foi realizada a coleta dos insetos capturados e a troca da solução atrativa. Foram capturados 250.883 insetos, no total, pertencentes a cinco diferentes ordens. No pomar conduzido sob o sistema agroflorestal, o tratamento contendo suco de uva 20% mais preparado homeopático triturado de estévia 30CH apresentou a maior atratividade para machos e fêmeas de *A. fraterculus*. No pomar sob sistema convencional-Lages, a maior atratividade foi observada com o preparado homeopático triturado do suco de uva 30 CH, seguido do triturado de estévia. Ao passo que, no pomar convencional-Painel, destacaram-se os preparados homeopáticos *Acidum tannicum* 30CH, triturado de estévia 30CH e triturado do suco de uva 30CH. Os resultados mostram que preparados homeopáticos podem melhorar a eficácia dos



atrativos alimentares utilizados em frascos caça-moscas para captura de *A. fraterculus*.

Palavras-chave: preparado homeopático, atrativo, mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus*.

## ATTRACTIVENESS OF HOMEOPATHIC PREPARATIONS TO FRUIT FLY, *Anastrepha fraterculus*, IN FEIJOA ORCHARDS

### 3.2 ABSTRACT:

Fruit species of Mirtaceae family are frequently found in native forestry in south Brazil. However, mostly of that have fruits highly infested with fruit fly *Anastrepha fraterculus*, which losses can rise up to 100% of the fruits. The objective of this study was to evaluate the effect of homeopathic preparations added to attractive food substance for capturing of fruit fly in feijoa orchards and conducted under conventional and agroforestry system. Seven different treatments were composed of a resulting solution of the integral grape juice at 20% combined by homeopathic preparations, with five replications. Each replication consisted of a trap of McPhail® fixed to the branches 1.6 m above the ground. Weekly (Jan-June) and fortnightly (July out), captured insects were collected and the the attractive solution treatment was replaced. The total captured insect was 250.883, belonging to five orders. In the orchard conducted under agroforestry system, containing treatment integral grape juice at 20% added homeopathic preparation *Stevia* at 30CH showed the greater attractiveness to males and females of *A. fraterculus*. In the orchard under conventional orchard 1, the treatment homeopathic preparation of grape juice at 30CH, followed by *Stevia* at 30CH were the most attractive. Whereas in the conventional orchard 2, the homeopathic preparation *Acidum tannicum* at 30CH, *Stevia* at 30CH and grape juice at 30CH showed the highest capture of fruit fly. The results show that homeopathic preparations can improve efficiency of fruit fly baits used in traps to capture *A. fraterculus*.

Keywords: homeopathic preparation, attractive, fruit fly, *Anastrepha fraterculus*.

### 3.3 INTRODUÇÃO

A espécie *Acca sellowiana* (Berg) Burret, é conhecida como goiabeira-serrana, goiaba-do-mato, goiaba-do-campo ou feijoa. É uma frutífera nativa do sul do Brasil, frequentemente associada a Floresta Ombrófila Mista, distribuindo-se principalmente no planalto meridional brasileiro e do Uruguai (ROSA, 2011). A espécie é cultivada comercialmente na Colômbia e Nova Zelândia, sendo recente o cultivo comercial no Brasil (LUCKMANN, 2009).

Pomares de goiabeira-serrana apresentam vários problemas fitossanitários. Danos pela moscas-das-frutas tem sido observados e apontados como fatores limitantes no seu cultivo (DUCROQUET; HICKEL; NODARI, 2000). A mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae), tem sido a principal praga de importância econômica em pomares de clima temperado da região Sul do Brasil (BOTTON et al., 2013). A mosca-das-frutas causa danos severos, mesmo em pequenas populações, uma vez que, havendo uma única oviposição sobre o fruto favorece o processo de maturação precoce e apodrecimento, devido o desenvolvimento das larvas no interior do fruto (CARVALHO, 2005) depreciando-o para o consumo *in natura*.

O controle da mosca em frutíferas comerciais é realizado com inseticidas fosforados em cobertura e aplicados por calendário (NONDILLO et al., 2007). Para o desenvolvimento de técnicas de controle alternativo com redução ou eliminação do uso de inseticidas é necessário o conhecimento do modo de vida do inseto praga e seu sistema de monitoramento (SILVA-FILHO; BAILEZ; VIANA-BAILEZ, 2007).

O monitoramento populacional das moscas-das-frutas é importante recurso para manejo integrado de pragas em frutíferas comerciais, permitindo verificar a flutuação populacional e o nível de dano econômico (SÁ et al., 2008). Para

o monitoramento da mosca-das-frutas em pomares de frutíferas, a melhor alternativa é o uso de armadilhas, apesar de algumas dificuldades pela falta de seletividade, capturando espécies de insetos de importância para manutenção do ecossistema ou pela pouca eficiência dos atrativos alimentares. O nível de controle em pomares de frutíferas é estabelecido através do número de moscas capturadas por armadilha por dia (MDA), sendo os índices de 0,5 MDA, 0,8 MDA e 1,0 MDA, limiares para que seja realizado o controle através de inseticidas (ROSA, 2011).

Conforme proposto por Botton et al. (2013), armadilhas com iscas atrativas podem ser utilizadas com dupla finalidade: monitoramento e captura massal. O monitoramento de mosca-das-frutas na macieira e pessegueiro, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, é realizado através da utilização de armadilhas iscadas com suco de uva (MONTEIRO et al., 2007). Entretanto, monitoramentos são ainda incipientes dada a baixa eficácia de atrativos alimentares na captura, e portanto, são também de baixo controle (BOTTON et al., 2013). O suco de uva é considerado o melhor atrativo para o monitoramento de *A. fraterculus*, sendo atualmente um produto padrão para o monitoramento da espécie no cultivo da macieira (SCOZ et al. 2006). Scoz et al. (2006) observaram que em pomar de pessegueiro em Bento Gonsalves-RS, o atrativo suco de uva a 25% era equivalente a proteína hidrolisada Bio Anastrepha® (5%) na captura de mosca-das-frutas. O resultado está de acordo com Nunes et al. (2013) em pomar de macieira, onde o atrativo alimentar suco de uva 25% e proteína hidrolisada, foram os atrativos que mais capturaram indivíduos de moscas-das-frutas, sendo portanto equivalentes.

As informações obtidas com a captura de moscas-das-frutas em armadilhas para monitoramento é importante para tomada de decisões de início e término das medidas de controle e poder avaliar a eficácia das estratégias adotadas (ROSA, 2011). O uso de substâncias homeopáticas tem sido indicados como eficientes no manejo de pragas e aumento da

produtividade das culturas, como demonstrado por Gonçalves; Boff; Menezes Jr (2014). Estes autores utilizaram altas diluições de calcário de conchas 6CH que reduziram a incidência de trips e incrementaram a conservação pós colheita de cebola. Preparado homeopático de tanino na 30CH aumentou a atratividade de mosca-das-frutas quando adicionado a isca atrativa, conforme observado por Toepke et al. (2013).

Este estudo teve o objetivo de avaliar o efeito de preparados homeopáticos, adicionados ao suco de uva integral na captura de moscas-das-frutas e analisar a flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de goiabeira serrana.

### 3.4 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.4.1. Local e condução do estudo

A pesquisa foi realizada no período de janeiro a outubro de 2014, em três pomares de goiabeira-serrana. Dois pomares localizados no município de Lages na área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, onde plantas eram conduzido sob o sistema convencional e sistema agroflorestal e o terceiro pomar estava localizado no município de Painel conduzido sob sistema convencional. O pomar conduzido sob o sistema convencional, estava localizado na Epagri-Lages, sob as coordenadas, (27°48'27.59"S e 50°19'45.68"O e altitude de 904 m), o pomar apresentava área de 1 ha, com plantas de 6 anos e distribuídas em 15 linhas com espaçamento de 3 metros entre plantas e 4 metros entre linhas, mantidas irrigadas com sistema de gotejamento. O sistema agroflorestal, localizava-se na Epagri-Lages, sob as coordenadas (27°48'29.00"S e 50°19'55.24"O e altitude de 906 m), apresentava área de 1,5 ha e constituído por plantas com 14 anos de idade, mantido com cobertura vegetal

espontânea e roçado periodicamente com ceifadeira acoplada ao trator. As plantas de goiabeira-serrana eram distribuídas em 20 linhas com espaçamento de 3 metros entre plantas e 4 entre linhas. O terceiro pomar era condizido sob sistema convencional no município de Painei, sob as coordenadas (28° 4'43.82"S e 50° 3'52.50"O e altitude de 978 m), e apresentava área de 2 ha e constituído por plantas com 6 anos de idade cultivadas no espaçamento de 1,0 metro entre plantas e 4,0 metros entre linhas, mantidas sob irrigação com sistema de gotejamento. As plantas eram distribuídas em 5 linhas.

### 3.4.2 Obtenção das iscas e tratamentos

O atrativo alimentar básico utilizado para a condução dos experimentos foi o suco orgânico integral de uva cv. Bordô, produzido pela empresa Carraro LTDA. Todos os tratamentos continham suco de uva a 20% onde era adicionado o preparado homeopático imediatamente antes de ser distribuído nas armadilhas. Os tratamentos constituíram-se das seguintes composições: suco orgânico integral de uva tinto cv. bordô a 20% como testemunha (a); preparado homeopático macerado de fruto de cinamomo (*Melia azedarach L.*) na 30CH (trigésima ordem de diluição - centesimal hahnemanniana) (b); preparado homeopático do triturado de fêmeas da mosca-das-frutas na 30CH (c); preparado homeopático triturado de *Stevia rebaudiana* na 30CH (d); preparado homeopático do macerado de fêmeas da mosca-das-frutas na 30CH (e); preparado homeopático de *Acidum tannicum* 30CH (f) e preparado homeopático triturado do suco orgânico integral de uva cv. Bordô na 30CH (g).

Os preparados homeopáticos foram obtidos seguindo a Farmacopeia Homeopática Brasileira (ANVISA, 2011). Os exemplares de moscas-das-frutas (*A. fraterculus*) utilizadas para o preparo da tintura mãe foram obtidas da criação mantida no laboratório de Entomologia do CAV-UDESC. O *Acidum*

*tannicum* (*Tannic Acidum*) foi adquirido do Laboratório Schraibmann LTDA. A matéria prima para o preparado de estévia foram ramos frescos de *Stevia rebaudiana*, coletada em horta das plantas medicinais do Laboratório de homeopatia e saúde vegetal. Para o preparado de *Melia azedarach* foram utilizados frutos maduros inteiros. A escolha da matéria-prima para os preparados homeopáticos foi por suas características de uso de seus extratos. *Acidum tannicum* é um preparado homeopático feito com ácido tânico extraído de plantas (CASALI; ANDRADE; DUARTE (2009). Os taninos são componentes polifenólicos produzidos pelas próprias plantas, responsáveis pela adstringência de muitos frutos, produtos tem sido desenvolvidos através da complexação de taninos, que é a base de propriedades biológicas no controle de insetos fungos e bactérias (PANSERA et al., 2003).

As folhas de estévia possuem oito glicosídeos diterpênicos doces. Mas apenas o esteviosídeo e o rebaudiosídeo-A estão presentes em quantidades apreciáveis: 5 a 15 % e 3 a 6 % respectivamente, da matéria seca das folha (LIMA-FILHO; MALAVOLTA, 1997). A presença destes glicosídeos pode estar relacionado a maior atratividade de indivíduos de *A. fraterculus*. Frutos de cinamomo, por outro lado, são utilizados como repelentes/inseticidas na conservação de sementes devido seus princípios ativos: saponinas e alcaloides neurotóxicos (azaridina) (PREVIERO et al., 2010). Após extração em tintura mãe, diluída e dinamizada e adicionada a atrativo alimentar pode aumentar a eficiência na captura de insetos, como mostrou no nosso trabalho.

As armadilhas foram suspensas aos ramos das plantas, protegidas do sol, numa altura de 1,6 metros do solo, separadas por três plantas, em linhas alternadas. Em cada armadilha, exceto na testemunha, que foi utilizado somente 200 ml de suco de uva integral cv. Bordô a 20%, foi utilizado 200 ml de solução,

contendo 180 ml suco de uva integral cv. Bordô a 20%, ao qual foram adicionados 20 ml dos preparados homeopáticos:

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com sete tratamentos e cinco repetições. Cada repetição era composta por uma armadilha do tipo McPhail<sup>®</sup>, contendo a solução atrativa do respectivo tratamento. A condução do experimento foi realizada pela metodologia do duplo cego onde o aplicador/avaliador não sabiam da identidade dos tratamentos, para que não houvesse influência nas avaliações. Os atrativos foram renovados, semanalmente, ao longo dos meses de janeiro a maio e quinzenalmente entre os meses de junho a outubro. Os insetos capturados foram separados da solução atrativa através de uma peneira de malha fina, sendo em seguida lavados em água pura e acondicionados em frascos, contendo álcool 70%. No Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri-Lages foi realizada a triagem, contagem e a identificação de todos os insetos capturados. Todas as moscas-das-frutas foram contadas e sexadas.

### 3.4.3 Identificação das espécies de moscas das frutas capturadas

Para a identificação das espécies de moscas das frutas capturadas foi realizada no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agroveterinárias-CAV, utilizando a chave de identificação organizada por Zucchi (1999), com base no exame das dimensões e a morfologia do ápice do acúleo.

### 3.4.4 Flutuação Populacional

O estudo da flutuação populacional foi realizado por meio da utilização de armadilhas do tipo McPhail<sup>®</sup> iscadas com suco de uva a 20% contendo a adição de compostos homeopáticos. A flutuação populacional foi avaliada com base no total de moscas capturadas nas armadilhas instaladas nos



pomares de feijoa. A variação sazonal das populações das moscas foi baseada no número total de fêmeas e o número total de indivíduos de mosca-das-frutas, capturados mensalmente. Esse valor foi obtido somando-se os números dos adultos capturados em todas as armadilhas das coletas de cada mês independente do atrativo alimentar utilizado.

### 3.4.5 Análise de dados

Para as variáveis oriundas de contagens foi utilizada a transformação  $\log(x+1)$ . Para verificar o efeito dos tratamentos, foi realizado o teste F. Quando do efeito significativo, as comparações foram efetuadas pelo teste Tukey, considerando o nível de significância de 0,05. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico R, versão 3.0.3 (R CORE TEAM, 2014).

## 3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.5.1 Atrativo alimentar homeopatizado e entomofauna em goiabeira-serrana

No somatório de 105 armadilhas instaladas nos três diferentes pomares de goiabeira serrana, durante 10 meses de captura foram obtidos 250.883 insetos. As ordens de maior abundância foram: Diptera (198.172), Lepidoptera (33.828), Hymenoptera (5.827), Coleoptera (4.640) e Blattodea (37).

A diversidade de insetos associada ao pomar de goiabeira serrana conduzido sob o sistema agroflorestral, localizado EPAGRI-Lages, foi maior quando comparado aos demais pomares. No SAF houve o predomínio de insetos da ordem Diptera, seguido das ordens Lepidoptera, Coleoptera e Blattodea (Tabela 3).

**Tabela 3** – Número total de insetos capturados em armadilhas MacPhail® contendo atrativo alimentar homeopatzado em pomar de *Acca sellowiana* conduzido sob o Sistema Agroflorestal, Lages-SC, 2014.

– Tratamento	Insetos por ordem taxonômica (n°)				
	Diptera	Lepidop.	Hymenop	Coleop.	Blat.
Suco de uva 20%	8.189	1.713	163	369	6
Mac. cinamomo*	10.029	2.140	187	416	10
Trit. mosca*	11.364	2.186	199	388	3
Trit. estévia*	10.742	2.092	167	367	11
Mac. mosca*	10.420	2.057	161	387	1
Ac. Tannicum*	10.937	2.108	149	360	2
Trit. suco de uva*	10.904	1.947	195	252	4

\*=Tratamentos homeopáticos na 30CH. Mac=macerado. Trit=triturado.  
 Ac.=Acidum. Lepidop.=Lepidoptera. Hymenop.=Hymenoptera.  
 Colep.=Coleoptera. Blat.=Blattodea.

Resultados similares foram encontrados por Luckmann (2009) em estudo da diversidade da entomofauna associada a pomar de goiabeira serrana no município de Lages. As ordens mais abundantes, capturadas com atrativo alimentar suco de uva 20%, foram Diptera, seguida de Lepidoptera e Coleoptera.

No pomar convencional 1, localizado EPAGRI-Lages, o maior número de indivíduos capturados foi da ordem Diptera, seguido das ordens Lepidoptera e Coleoptera (Tabela 4).

**Tabela 4** – Número total de insetos capturados em armadilhas MacPhail® contendo atrativo alimentar homeopatizado em pomar de *Acca sellowiana* conduzido sob o Sistema Convencional, Lages-SC, 2014.

Tratamento	Insetos por ordenm taxonômica (n°)			
	Diptera	Lepidoptera	Hymenoptera	Coleoptera
Suco de uva 20%	10.673	889	185	272
Mac. cinamomo*	9.885	1.025	212	244
Trit. mosca*	8.927	890	179	222
Trit. estévia*	10.177	953	203	257
Mac. mosca *	10.210	936	267	259
Ac. tannicum*	11.484	1.008	194	252
Trit. suco uva*	9. 546	1.120	265	267

\*=Tratamentos homeopáticos na 30CH. Mac=macerado. Trit=triturado. Ac.=Acidum.

A diversidade da entomofauna associada ao pomar convencional no município de Painei, apresentou maior número de indivíduos na ordem Diptera, seguido das ordens Lepidoptera e Hymenoptera (Tabela 5).

**Tabela 5** – Insetos capturados em armadilhas MacPhail®, contendo atrativo alimentar homeopatizado em pomar de *Acca sellowiana* conduzido sob o Sistema Convencional, Painei-SC, 2014.

Tratamento	Insetos por ordem taxonômica (n°)			
	Diptera	Lepidoptera	Hymenoptera	Coleoptera
Suco de uva 20%	8.712	1638	445	35
Mac. cinamomo*	9.613	1822	336	36
Trit. mosca*	8.931	1832	397	40
Trit. estévia*	7.363	2093	438	58
Mac. mosca*	8.607	1903	427	57
Ac. tannicum*	10.616	1871	539	53
Trit. suco de uva*	9.222	1605	519	48

\*=Tratamentos homeopáticos na 30CH. Mac=macerado. Trit=triturado. Ac.=Acidum.

Em relação a atratividade de indivíduos da ordem Diptera no sistema agroflorestral, sete das 29 coletas realizadas durante o período de experimento, apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ), na sexta coleta, o macerado de cinamomo na 30CH, apresentou maior eficiência na captura de indivíduos da ordem Diptera, com média de 53,6. Em duas coletas, sendo na vigésima e vigésima primeira o *Acidum tannicum* na 30 CH que apresentou maior atratividade, com médias de 26,4 e 69,6. Em outras duas coletas, décima segunda e décima quinta o triturado de mosca-das-frutas apresentou maior eficiência, obtendo as médias de 303 e 198,4. O triturado do suco de uva na 30 CH, também apresentou maior atratividade na segunda e nona coleta, sendo as médias de 190 e 174,2.

Para a ordem Lepidoptera no SAF, o triturado de moscas-das-frutas na 30CH e *Ac. tannicum*, foram os tratamentos que apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ) na captura de indivíduos.

Para ordem Coleptera no SAF, das 29 coletas realizadas, 3 apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Em duas coletas, a quarta e décima sexta, o suco de uva a 20%, macerado de mosca-das-frutas e *Ac. tannicum* foram os que apresentaram maior atratividade. No entanto, o triturado de suco de uva na 30 CH, triturado de mosca-das-frutas e triturado de estévia, foram mais atrativos na décima nona coleta.

No pomar convencional do município de Lages, seis das 26 coletas realizadas durante o experimento, apresentaram diferença estatística pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ) na atratividade da ordem Diptera, em quatro coletas o *Ac. tannicum* apresentou maior atratividade, sendo na primeira, terceira, sétima e décima primeira coleta. Seguido do macerado de mosca-das-frutas que apresentou atratividade na primeira, sétima e vigésima quarta coleta, e suco de uva a 20%, apresentou maior atratividade na oitava coleta, o triturado de mosca das frutas e triturado de estévia foram atrativos em apenas uma das coletas, sendo a vigésima quarta coleta.

Para ordem Hymenoptera, cinco das 26 coletas realizadas, diferenciaram estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ), *Ac. tannicum* foi o mais atrativo em quatro coletas, oitava, décima, décima sexta e décima sétima. Seguido do preparado homeopático macerado de mosca-das-frutas, que foi atrativo em 3 coletas, décima primeira, décima e decima sétima. O suco de uva a 20%, triturado de mosca-das-frutas e triturado de estévia, estiveram entre os mais atrativos, apenas na décima primeira coleta.

### 3.5.2 Eficiência de atrativos alimentar homeopatizado na captura de *A. fraterculus*.

Durante a condução dos experimentos nos três diferentes pomares, todas as moscas capturas pertencem a espécie *Anastrepha fraterculus*. Esta espécie possui grande distribuição e é abundante nas regiões produtoras catarinenses (NORA; HICKEL; PRANDO, 1999).

No pomar conduzido sob o sistema agroflorestal foram capturados 6.417 indivíduos adultos de mosca-das-frutas, sendo 2.685 indivíduos machos e 3.732 fêmeas. No pomar Convencional Epagri-Lages (C1), obteve-se um o total de 939 indivíduos de mosca-das-frutas, sendo 448 machos e 491 fêmeas. No pomar Convencional de Painei (C2) foram capturados 992 indivíduos de mosca-das-frutas, sendo 479 machos e 513 fêmeas. Para os três pomares, o número de fêmeas de *A. fraterculus* foi superior ao número de machos capturados (ver tabela 6).

Em relação ao número de indivíduos capturados, *A. fraterculus* teve maior atratividade com preparado homeopáticos triturado de estévia (1.080), seguido do triturado do suco de uva (1.063) no sistema agroflorestal. No pomar convencional 1, o preparado triturado de suco de uva foi o atrativo que capturou maior número de indivíduos de moscas-das-frutas (170) seguido dos preparados homeopáticos triturado de mosca-das-frutas (151) e triturado de estévia (150). No pomar convencional 2, o *Acidum tannicum* (190) obteve maior número de captura de indivíduos de moscas-das-frutas, seguido triturado de estévia (157) e triturado do suco de uva (156), (ver tabela 6).

**Tabela 6** – Número total de adultos de *Anastrepha fraterculus* capturados em armadilhas tipo MacPhail® com atrativo alimentar em três pomares de goiabeira-serrana da região serrana catarinense (janeiro a outubro de 2014, num total de 29 avaliações).

Tratamento	SAF			C 1			C 2		
	AF (♂)	AF (♀)	total	AF (♂)	AF (♀)	total	AF (♂)	AF (♀)	total
S. de uva 20%	229	286	515	55	51	106	48	74	122
Trit. Mosca*	345	499	844	72	79	151		70	134
Trit. Estévia*	417	663	1.080	63	87	150	80	77	157
Mac. Mosca*	449	543	992	64	78	142	54	59	113
Ac. Tannicum*									
	376	513	889	48	63	111	105	85	190
Trit. suco de uva*	450	613	1.063	84	86	170	72	84	156
Mac. Cinamomo*	419	615	1.034	62	47	109	56	64	120
Total	2.685	3732	6417	448	491	939	479	513	992

\*=Tratamentos homeopáticos na 30CH. Mac=macerado. Trit=triturado. Ac.=Acidum. S=suco. AF=*Anastrepha fraterculus*. ♂=macho. ♀=fêmea. SAF=Sistema Agroflorestal. C1=Pomar Convencional-Lages. C2=Pomar Convencional-Painel.

No pomar conduzido sob o sistema Sistema Agroflorestal (SAF), a atratividade para machos de *A. fraterculus* foi evidenciada pelos preparados homeopáticos de triturado de estévia, macerado de mosca-das-frutas, triturado do suco de uva e macerado de cinamomo, que adicionados ao atrativo alimentar (suco de uva 20 %), proporcionaram um aumento na captura de indivíduos machos de *A. fraterculus*. Este aumento diferencia significativamente da testemunha (suco de uva 20%) ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey (Tabela 7).

No SAF, a atratividade tanto de fêmeas como para os machos de *A. fraterculus* ficou evidenciada nos tratamentos que continham os preparados homeopáticos triturado de estévia, macerado de mosca-das-frutas, *Acidum tannicum*, triturado do suco de uva e macerado de cinamomo. Estes tratamentos não diferiram entre si, mas diferiram da testemunha. Em relação a atratividade de moscas-das-frutas machos e fêmeas no SAF, os atrativos triturado de estévia, macerado de mosca-das-frutas, *Acidum tannicum*, triturado do suco de uva e macerado de cinamomo, ambos na 30CH, diferenciaram significativamente da testemunha (suco de uva 20%) ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey. Sendo o preparado homeopático triturado de estévia com maior média de captura por armadilha por coleta. Resultados semelhantes com preparados homeopáticos adicionados ao atrativo alimentar suco de uva, no município de Lages em pomar agroecológico de goiabeira-serrana foram encontrados por Luckmann (2009) preparados homeopáticos de tanino, cinamomo, e macerado de moscas-das-frutas, ambos na 30 CH, foram os mais atrativos para captura de mosca-das-frutas (ver tabela 7).

No pomar de goiabeira-serrana convencional de Lages (C1), em relação a atratividade de machos de *A. fraterculus*, não houve diferença entre os tratamentos. Na atratividade de fêmeas de mosca-das-frutas, os preparados homeopáticos não diferiram da testemunha, mas os preparados de triturado de suco de uva e



macerado de cinamomo diferiram entre si. Na atratividade geral de mosca-das-frutas, o preparado homeopático triturado de suco de uva diferenciou da testemunha (ver tabela 7).

No pomar de feijoa convencional de Painei (C2), a atratividade de machos de moscas-das-frutas, teve em *Ac. tannicum* maior atratividade, diferenciando significativamente da testemunha suco de uva a 20% (ver tabela 7)

Em trabalho realizado por Toepke et al. (2013) foi observado que tanino na 30CH, misturado ao suco de uva a 20% foi o tratamento que capturou maior número de mosca-das-frutas em pomar orgânico de goiabeira-serrana. No entanto, neste trabalho o *Acidum tannicum* diferiu da testemunha, suco de uva 20% em sistema agroflorestal, mas não foi o mais atrativo em número de indivíduos de mosca-das-frutas. No pomar do município de Painei (C 2) o *Ac. tannicum* foi o tratamento que capturou maior número de indivíduos de mosca-das-frutas, mas não diferiu da testemunha.

**Tabela 7** – Número médio de adultos de *Anastrepha fraterculus* ( $\pm$  EP) capturados em armadilhas tipo MacPhail® com atrativo alimentar em três pomares de goiabeira-serrana da região serrana catarinense, acompanhado pelo erro padrão da média. Sistema agroflorestal (SAF), convencional Lages (C1) e convencional Paineira (C2), (janeiro a junho de 2014, num total de 22 avaliações).

Tratamento	SAF			C 1			C 2		
	AF (♂)	AF (♀)	total	AF (♂)	AF (♀)	total	AF (♂)	AF (♀)	total
S. de uva 20%	2,2 $\pm$ 0,4 b	2,7 $\pm$ 0,6 b	5 $\pm$ 1,0 b	0,6 $\pm$ 0,1 a	0,6 $\pm$ 0,1 ab	1,2 $\pm$ 0,2 b	0,5 $\pm$ 0,1 b	0,7 $\pm$ 0,2 ns	1,2 $\pm$ 0,3 ns
Trit. mosca*	3,2 $\pm$ 0,7 ab	4,7 $\pm$ 1,1 ab	8 $\pm$ 1,9 ab	0,8 $\pm$ 0,1 a	0,8 $\pm$ 0,2 ab	1,6 $\pm$ 0,3 ab	0,6 $\pm$ 0,2 ab	0,7 $\pm$ 0,2	1,3 $\pm$ 0,5
Trit. estévia*	3,9 $\pm$ 0,9 a	6,3 $\pm$ 1,4 a	10,2 $\pm$ 2,3 a	0,7 $\pm$ 0,1 a	1 $\pm$ 0,1 ab	1,7 $\pm$ 0,3 ab	0,8 $\pm$ 0,3 ab	0,8 $\pm$ 0,2	1,6 $\pm$ 0,5
Mac. mosca*	4,2 $\pm$ 0,9 a	5,2 $\pm$ 1,1 a	9,4 $\pm$ 2,0 a	0,7 $\pm$ 0,1 a	0,8 $\pm$ 0,1 ab	1,6 $\pm$ 0,3 ab	0,5 $\pm$ 0,1 ab	0,6 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,3
Ac. tannicum*	3,5 $\pm$ 0,8 ab	4,9 $\pm$ 1,1 a	8,46 $\pm$ 1,8 a	0,5 $\pm$ 0,1 a	0,7 $\pm$ 0,1 ab	1,2 $\pm$ 0,2 ab	1 $\pm$ 0,3 a	0,8 $\pm$ 0,3	1,9 $\pm$ 0,6
Trit. suco de uva*	3,5 $\pm$ 0,7 a	5,8 $\pm$ 1,4 a	9,4 $\pm$ 2,2 a	0,9 $\pm$ 0,1 a	0,9 $\pm$ 0,1 a	1,9 $\pm$ 0,3 a	0,7 $\pm$ 0,2 ab	0,8 $\pm$ 0,2	1,6 $\pm$ 0,5
Mac. cinamomo*	3,1 $\pm$ 0,9 a	5,8 $\pm$ 1,5 a	9,8 $\pm$ 2,4 a	0,7 $\pm$ 0,1 a	0,5 $\pm$ 0,1 b	1,2 $\pm$ 0,1 b	0,6 $\pm$ 0,1 ab	0,6 $\pm$ 0,1	1,2 $\pm$ 0,3

Os valores são médias de cinco repetições. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não difere entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). Para a análise estatística os dados originais foram transformados em  $\log(x+1)$ . \* = Tratamentos homeopáticos na 30CH.

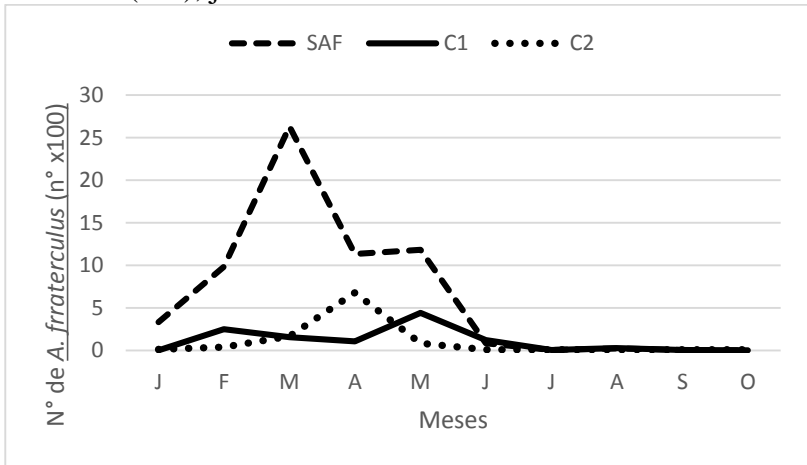
### 3.5.3 Flutuação populacional

Nos três pomares de goiabeira serrana, em que foram desenvolvidos os experimentos foram capturados, nas armadilhas do tipo MacPhail<sup>®</sup>, somente exemplares da espécie *Anastrepha fraterculus*. A população desta espécie aumentou com a aproximação do período de maturação dos frutos que se iniciou no mês de março mantendo se em alta até de maio, decrescendo como fim do período de frutificação (ver figura 4). Resultados semelhante foram reportados por Hickel e Ducroquet (1994). Estes autores citam que a população de moscas-das-frutas em Videira-SC manteve-se baixa até meados de fevereiro, aumentando e mantendo-se em todo período de maturação dos frutos. Dados divergentes foram encontrados por Luckmann (2009) que observou pico populacional de moscas-das-frutas em pomar agroecológico de goiabeira-serrana no município de Lages, no início de fevereiro e reduzindo a população até o final do mesmo mês.

O pico populacional *A. fraterculus* no sistema agroflorestal, ocorreu em março (ver figura 4). Santos (2014) em Sistema Agroflorestal em Lages-SC observou pico populacional de *Anastrepha* spp. entre os meses de fevereiro e abril, diminuindo a captura de mosca-das-frutas nos meses de maio a novembro. No Rio Grande do Sul, em pomar agroecológico de goiabeira-serrana no município de Ipê-RS o pico populacional de *Anastrepha* spp. ocorreu entre os meses de fevereiro a maio, com menor captura de moscas-das-frutas nos meses de junho a novembro (SANTOS, 2014). Em pomar de pessegueiro no Município de Chapecó e em Cunha Porã, o pico populacional de *A. fraterculus* foram observados por Garcia; Campos; Corseuil (2003) nos meses de março e abril. Garcia; Lara (2006) em pomar de laranja em Dionísio Cerqueira, oeste de Santa Catarina, observaram que *A. fraterculus*, esteve presente em

todo o período de amostragem que ocorreu de setembro de 2003 a agosto de 2004. A presença de *A. fraterculus* em todo o período de amostragem, pode estar relacionada grande diversidade de hospedeiros nativos ou cultivados com diferente períodos de frutificação, mantendo a população de mosca-das-frutas em níveis elevados durante praticamente o ano todo (NASCIMENTO; CARVALHO, 1999).

**Figura 4** – Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* capturadas em armadilha McPhail®, em Sistema Agroflorestal (SAF), Pomar convencional-Lages (C1) e pomar convencional 2- Paineis (C.2), jan. a out. de 2014.



Fonte: Produção do próprio autor (2015).

No pomar convencional de Paineis (C2), o pico populacional de moscas-das-frutas ocorreu no mês de abril. A população de moscas-das-frutas manteve-se estável no pomar durante o período de maturação dos frutos, que ocorreu entre os meses de março a maio, período que não houve pulverizações com inseticidas (ver figura.4).

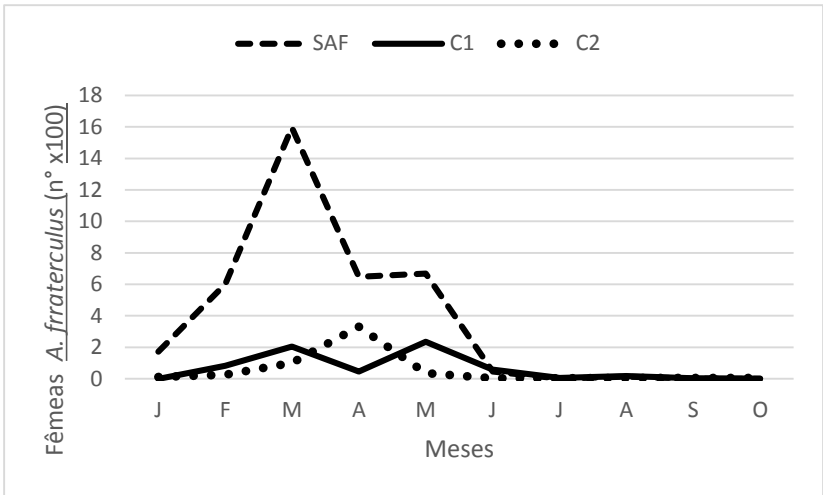
No pomar convencional Epagri-Lages (C1), o pico populacional de *A. fraterculus* ocorreu no mês de maio no final do período de maturação dos frutos, período que não houve mais

aplicação de inseticidas e coleta dos frutos caídos no solo (ver figura 4)

O monitoramento de fêmeas de mosca-das-frutas é importante devido serem as fêmeas que causam danos aos frutos. Após efetuada a postura dos ovos, ocorre a eclosão e o desenvolvimento das larvas no interior dos frutos, depreciando-os. O pico populacional de fêmeas de *A. fraterculus* no SAF ocorreu entre os meses de fevereiro a maio, com maior número de indivíduos capturados nos meses de março. A população decresce no período de maio a junho, com menor captura de indivíduos fêmeas de moscas-das-frutas entre os meses de junho a outubro (ver figura 5).

No pomar convencional da Epagri-Lages (C1), a população de fêmeas de *A. fraterculus* aumentou no mês de março, diminuindo no mês de abril, com a aplicação do inseticida, voltando a aumentar em maio, diminuindo gradativamente com o final do período de maturação dos frutos. No pomar convencional de Painele (C 2), o pico populacional de fêmeas de moscas-das-frutas ocorreu no mês de abril. A população de mosca-das-frutas aumentou no período de maturação dos frutos, que ocorreu entre os meses de março a maio, período que não houve pulverizações com inseticidas (ver figura 5).

**Figura 5** – Flutuação populacional de fêmeas de *Anastrepha fraterculus* capturadas em armadilha McPhail®, em três pomares de *Acca sellowiana* (Sistema Agroflorestal (SAF), Pomar convencional-Lages (C1) e pomar convencional-Painel (C.2), jan. a out. de 2014.



Fonte: Produção do próprio autor (2015).

Nos três pomares avaliados, após o período de frutificação da goiabeira-serrana, a captura de indivíduos de mosca-das-frutas foi praticamente nulo entre os meses de julho à outubro (ver figura 4 e 5), Isto demonstra que a mosca-das-frutas não permanecem no pomar quando não existem frutos, indicando que que feijoa, igual a todas as outras espécies frutíferas, constitui-se em um hospedeiro, porém ao término da frutificação, os pomares não se constituem em reservatórios das espécies de moscas-das-frutas. Segundo Kovaleski (1997), em Vacaria-RS, as plantas de feijoa, por ser um dos hospedeiro de mosca-das-frutas que produz frutos antes do inverno, proporcionam um ambiente reponente de *A. fraterculus* para primavera seguinte, sendo indicada entre as principais espécies

hospedeiras. Neste estudo, os resultados indicam que na serra catarinense, os pomares de goiabeira-serrana não se constitui em ambiente reponente de *A. fraterculus*, pois durante no início da primavera seguinte nos meses de setembro e outubro, não houve captura de indivíduos de *A. fraterculus* (ver figura 4)

### 3.6 CONCLUSÃO

Os preparados homeopáticos demonstram que quando adicionados ao atrativo alimentar suco de uva 20% podem aumentar a captura de moscas-das-frutas em pomares de goiabeira serrana.

Os preparados homeopáticos triturado de estévia 30CH, triturado do suco de uva 30CH, e *Acidum tannicum* 30CH, potencializaram a captura de *A. fraterculus* quando adicionados a substancia alimentar atrativa básica de suco de uva a 20%.

Em pomares de goiabeira serrana a mosca das frutas *A. fraterculus* apresenta um pico populacional nos meses de março a maio coincidindo com a época de maturação dos frutos.

Pomares de goiabeira-serrana da região da serra catarinense parece não ser a fonte de reposição de moscas-das-frutas para pomares comerciais de outras frutíferas.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários.**

Disponível

em:[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em 06 Jan. 2014.

ALMEIDA, A. A. et al. Tratamentos Homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.2, p.1-8, 2003.

ARRUDA, V. M. et al. **Homeopatia tri-uma na agronomia**. Viçosa: Suprema Gráfica, 2005, 119 p.

BARNI, E. J. et al. **Potencial de mercado para goiabeira serrana Catarinense**. Florianópolis: EPAGRI (Documentos 212), 48p, 2004.

BAILEZ, O.E; et al.. Life-History of The Guava Weevil, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae), Under Laboratory Conditions. **Neotropical Entomology**, v.2, n.32, p. 203-207, 2003.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopéia homeopática Brasileira. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/conteudo/3a\\_edicao.pdf](http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/conteudo/3a_edicao.pdf). Acessado em fevereiro de 2015.

BOFF, P. et al. Terapêutica homeopática na agricultura: estudo de caso com o gorgulho e mosca das frutas em goiabeira-serrana. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia-Fortaleza/CE**, 2011.



BOTTON, M. et al. Estratégias para monitoramento e controle da mosca-das-frutas sul-americana em fruteiras de clima temperado. V.1 **Anais Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Bento Gonçalves -RS. 2013.

CAMPELLO, E. F. C. et al., **Sistemas agroflorestais na Mata Atlântica: a experiência da Embrapa Agrobiologia**. Seropédica, 2007. (Circular Técnica n. 21).

CARVALHO, S. R. **Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2005.p. 17 (Circular Técnico 75).

CASALI, V. W. D. et al.. **Homeopatia: bases e princípios**. Viçosa: UFV. 140p. 2006

CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M. C.; DUARTE, E. S. M. **Acológia de Altas Diluições**. Viçosa: UFV. 537 p., 2009.

CHRISPIM, T.P; RAMOS, J.M. Revisão de literatura: Resistência de plantas a insetos. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. A.VI, n.10, 2007.

CZEPAK, C. et al. Seletividade de inseticidas ao complexo de inimigos naturais na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Pesquisa **Agropecuária Tropical**, v.35, n.2, p. 123-127, 2005.

DUCROQUET, J.P.J.H; HICKEL, E. R; NODARI, R. O. **Goiabeira Serrana** (*Feijoa sellowiana*). Jaboticabal: FUNEP. 2000. 66 p. (Série Frutas Nativas, 5).

FILHO, M. F. S.; COSTA, V. A. **Manejo Integrado de Pragas da Goiabeira**. Disponível em:

[http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras\\_William/Livrogoiaba\\_pdf/9\\_MIPpragas.pdf](http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/9_MIPpragas.pdf). Acesso em: 10 de Maio de 2013.

FRAZOLIN, M; SILVA, W. S. da. **Comportamento de pragas de importância econômica em cultura anuais, componentes de sistemas agroflorestais**. Rio Branco, EMBRAPA-CAPAF-AC, Boletim de pesquisa 14. 26 p. 1996.

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

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

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, p. 61-70, 2000.

GIESEL, A.; BOFF, P. BOFF, M. I. C. Estudo comportamental da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. submetida a preparados homeopáticos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2. p.1259-1262, 2007.

GIESEL, A.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. Estudo comportamental da formiga cortadeira *Atta* spp. submetida a

preparados homeopáticos. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.4, n.2, p.1012-1015, 2009.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C. Preparado homeopático de losna, *Artemisia vulgaris* L., no manejo de tripes e seu efeito sobre a produção de cebola em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, n.2, p.16-21, 2010.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; MENEZES JUNIOR, F.O..G. Efeito de altas diluições de calcário de conchas e *Natrum muriaticum* no manejo fitossanitário, na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico. **Revista Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v.27, n.3, p.78-82, 2014.

HICKEL E. R.; DUCROQUET, J. P. H. J. Entomofauna associada à goiabeira serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n.2, p. 101- 107, 1992.

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

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica* L.) por *Anastrapha fraterculus* (Wied) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria**, 1997, 122 f. Tese (Doutorado em ciências). Universidade de São Paulo. 1997.

LIMA-FILHO, O. F.; MALAVOLTA, E. Sintomas de desordens nutricionais em estévia *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertonii. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.54, n.1-2, 1997.

LORENZINI, A. R. **Fitosociologia e aspectos dendrológicos da goiabeira-serrana na bacia superior do rio Uruguai**. 2006. 51f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2006.

LUCKMANN, A. **Ocorrência do gorgulho *Conotrachelus psidii* (Coleoptera: Curculionidae) e manejo das principais doenças e pragas na goiabeira-serrana *Acca sellowiana* com ênfase na homeopatia**. 2009. 82 f.. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, 2009.

LUCKMANN, A. B; ROSA, J. M; BOFF, P. Danos e Dispersão do Gorgulho *Conotrachelus* sp. em Goiabeira Serrana (*Acca sellowiana*) sob Monocultivo e Ecossistemas “Capões”. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 4, n.2, 2009.

MARTÍNEZ, N. B. de; CÁSARES, R. El gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). **Agronomia Tropical**, v. 30, n. 1-6, p. 77-83, 1980.

MARTÍNEZ, B.N; CASARES M. Distribucion en el tempo de las fases del Gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae) em el campo. **Agronomia Tropical**. v.31, n. 1-6, p.123-130, 1981.

MONTEIRO, L. B. et al. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na Lapa - PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 072-074, 2007.

MORRETO, S.P. A domesticação e a introdução de uma espécie frutífera nativa do Sul do Brasil: apresentando feijoa (*Acca sellowiana*). **Anais Eletrônicos do II Congresso Internacional de História Regional**, ISSN 2318-6208, 2013.

NASCIMENTO, A. S; CARVALHO, R. da S. Manejo Integrado de moscas-das-frutas. In MALAVASI, A; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Ribeirão Preto: Holos, 1999. p. 169-173.

NONDILLO, A. et al. Efeito de Inseticidas Neonicotinóides sobre a Mosca-das-Frutas Sul-Americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Cultura da Videira. **Bioassay**, v.2, p. 1-9, 2007

NORA, I; HICKEL, E. R; PRANDO, H. F. Moscas-das-frutas nos Estados Brasileiros: Santa Catarina. In MALAVASI, A; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**, Ribeirão Preto: Holos, 1999. p. 271-275.

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.

OTANI S. Agricultor que cultiva goiaba serrana (Informação verbal) **I Workshop Sul Americano de Goiaba Serrana**. São Joaquim – SC. 2009.

PANSERA, M. R. et al. Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no nordeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.3, n.1, p.17-22, 2003.

PREVIERO, C. A. et al. **Receita de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas**. CEULP/ULBRA. 32 p. 2010.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL. 2014.

ROSA, J. M. D. **Determinação de danos do Gorgulho, *Conotrachelus psidii* Marshall e Captura de mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, com óleo de Andiroba, *Carapa guianensis* em goiabeira serrana *Acca sellowiana***. 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2011.

SÁ, D. F. R. et al. Índice de Infestação e diversidade de moscas-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no polo de fruticultura de Anagé, BA. Campinas, **Bragantia**. v.67, n.2, p.401-411, 2008

SÁ, V. A.; SILVA, L. B. Infestação de *Conotrachelus psidii* MARSHALL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) em frutos de goiaba, *Psidium guajava* L. (MYRTACEAE), em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de biologia e farmácia**, v. 06, n.01, p. 123-128, 2011.

SCOZ, P.L.; M. et al. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (WIEDEMANN, 1830) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) BATSH). **Idesia**, v. 24, n. 2, p. 7-13, 2006.

SANTOS, K. L. DOS. Orientações para o cultivo da goiaba-serrana (*Acca sellowiana*). **EPAGRI. Boletim técnico**, 153, Florianópolis, 44p. 2011.

SANTOS, H. A. A.; BOHNEBERGER, A. L.; BOFF, P. Ensacamento de frutos; viabilização de produção orgânica da goiabeira-serrana. **Cadernos de Agroecologia**. v. 6, n.2, 2011.

SANTOS, H. A. A. dos. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas associadas a feijoa (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret) em diferentes habitats e sua implicação no manejo de pragas**. 2014. 138 f. Tese (Doutorado em ciências). Universidade Federal de Santa Catarina-Florianópolis. 2014.

SILVA-FILHO, G.; BAILEZ, O. E.; VIANA-BAILEZ, A. M. Dimorfismo Sexual do Gorgulho-da-Goiaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, Londrina v.36, n.4, p. 520-524, Jul.-Agos. 2007.

SILVA-FILHO, G. et al. Olfactory responses of *Conotrachelus psidii* (coleoptera: Curculionidae) to host and conspecific odors. **Revista Colombiana de Entomologia**. v. 38, n. 2, p. 196-199, 2012.

TICHAVSKÝ, Radko. **Homeopatía para las plantas**. Monterrey, Mexico, 2009. 236 p.

TOEPKE, R. R. et al. Efeitos de iscas homeopatizadas na captura de insetos em pomar agroecológico de goiabeira-serrana. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA**, 8, 2013, resumos ... Porto Alegre: Associação Brasileira de Agroecologia, 2013.

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

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