

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

JOATAN MACHADO DA ROSA

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*.

LAGES-SC

2011

JOATAN MACHADO DA ROSA

**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*.**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências
Agroveterinárias da Universidade do Estado de
Santa Catarina, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Produção
Vegetal.

Orientador: Prof. Dra. Mari Inês Carissimi Boff

LAGES – SC

2011

JOATAN MACHADO DA ROSA

**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*.**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Aprovado em:

Pela Banca Examinadora:

Homologada em:

Por:

Dra. Mari Inês Carissimi Boff
Orientadora - CAV/UDESC

Dr. Léo Rufatto
Coordenador do Programa de Pós-
graduação em Ciências Agrárias e
Coordenador Técnico do Mestrado em
Produção Vegetal

Dr. Paulo Antônio de Souza Gonçalves
Pesquisador – EPAGRI/Ituporanga

Dr. Pedro Boff
Pesquisador – EPAGRI/Lages

Dr. Cleimon Eduardo do Amaral Dias
Diretor Geral do Centro de Ciências
Agroveterinárias

Dr. Cláudio Roberto Franco
Professor - CAV/UDESC

Lages-SC, 25 de Março de 2011

Aos meus pais, Jorge Danilo da Rosa e Nilda Teresinha Machado da Rosa e a minha irmã Darlize, pelo exemplo de vida, apoio e força. E ao amor da minha vida, Lenita Agostinetti, por estar ao meu lado em todos os momentos.

Dedico e ofereço!

AGRADECIMENTOS

A DEUS, em primeiro lugar pelo precioso dom da vida e pela infinita bondade e proteção, pelo dom da inteligência e da solidez que me tornaram capaz de concluir mais uma etapa da vida.

A toda a minha família, meus pais Jorge e Nilda, minha irmã Darlize que representam a minha base, o meu sustento, o meu apoio, a minha força, a minha coragem e o meu conforto.

A minha eterna namorada Lenita Agostinetto, pela oportunidade de convivência, pelos votos diários de amor, carinho, companheirismo e compreensão.

A Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em especial ao Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) pela oportunidade de realização do curso e por toda a aprendizagem adquirida.

Ao Programa de Monitoria de Pós-Graduação/PROMOP, pela concessão da bolsa de mestrado.

A EPAGRI pelo espaço cedido para a realização dos experimentos a campo e avaliações em laboratório.

A professora e orientadora Mari Inês Carissimi Boff, professor Cláudio e Pedro Boff não apenas pela orientação, mas pelos sábios ensinamentos e conselhos, pela dedicação e pelo exemplo de profissionalismo.

A todos os bolsistas e membros e funcionários de campo do Laboratório de Homeopatia e saúde Vegetal da EPAGRI/Lages e do Laboratório de Entomologia da UDESC/CAV, que de alguma forma contribuíram na realização do trabalho.

A todos os professores do curso de mestrado que contribuíram para a ampliação do meu conhecimento técnico e científico.

A todos os colegas, amigos, companheiros de Mestrado e de República: Marcelo, Juan, Rafael, Luiz Gustavo, Elisandro (Magalito), Rodrigo, Joni, pelo companheirismo e momentos de distração.

Muito obrigado!

“Pela terra que lavrei...
Pelos calos em minhas mãos...
Pela graça do Senhor,
Pela minha devoção...
Imploro que a chuva caia,
Socorrendo o meu rincão...
Reflorescendo em meus olhos,
O verde da plantação...”

João Pantaleão

RESUMO

ROSA, JOATAN M. DA. **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. 56f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de plantas e Agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2011.

A goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) pertencente a família Myrtaceae, é uma espécie nativa com ampla dispersão nos planaltos meridionais do sul do Brasil. Além de espécie nativa e produzir frutos de odor e sabor diferenciado, razão pela qual seu cultivo comercial é incentivado pelo Departamento de Conservação da Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente. A goiabeira serrana tem sido cultivada sob os sistemas orgânico, convencional, ou ainda, os frutos coletados diretamente de povoamentos naturais. A ocorrência do gorgulho e da mosca-das-frutas tem dificultado seu cultivo em escala comercial. O objetivo deste trabalho foi de caracterizar as fases fenológicas dos frutos suscetíveis ao ataque do gorgulho da goiaba (*Conotrachelus psidii*.), determinando os níveis de incidência e severidade do ataque e avaliar o efeito do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) na captura de mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*). A suscetibilidade dos frutos ao gorgulho foi estudada em experimento no período de novembro de 2009 a março de 2010. Semanalmente foram selecionados 30 frutos por planta onde era mensurado o diâmetro, a presença de dano (incidência) e o número de lesões (severidade). Para avaliar o efeito do óleo de andiroba na captura de *A. fraterculus* foram instaladas armadilhas do tipo Mcphail em galhos externos da planta, a uma altura de 1,50 a 1,60 m da superfície do solo, em pomar conduzido em sistema de monocultivo. Foram instaladas armadilhas somente com proteína hidrolisada a 5% (testemunha) e com proteína hidrolisada + óleo de andiroba, nas concentrações de 0,5%, 1,0% e 2,0%. Semanalmente ocorreu a coleta do material capturado e a troca do atrativo. No laboratório os insetos coletados foram separados, afixados com alfinetes entomológicos ou álcool 70% e identificados. Em regiões onde a presença do gorgulho é frequente, deve-se iniciar o controle e a intervenção logo após a queda natural de frutos e início da frutificação efetiva. Para o controle de moscas-das-frutas, devido a significativa redução de captura pelos tratamentos contendo 1 e 2% de óleo de andiroba, novos experimentos devem ser conduzidos para testar o efeito repelente deste óleo sobre *A.*

fraterculus, quando aplicado nas plantas ou frutos. As doses do óleo de andiroba 1 e 2% misturadas a proteína hidrolisada reduziram o potencial de captura de *A. fraterculus*.

Palavras-Chave: Insecta. *Anastrepha fraterculus*. *Conotrachelus psidii*. Ecologia. *Carapa guianensis*. Repelência.

ABSTRACT

ROSA, JOATAN M. DA. **DETERMINATION OF WEEVIL DAMAGE**, *Conotrachelus psidii* Marshall **AND FRUIT FLY CAPTURE**, *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, **WITH ANDIROBA OIL**, *Carapa guianensis* **IN FEIJOA** *Acca sellowiana*. 2011. 56f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de plantas e Agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2011.

Feijoa (*Acca sellowiana*) belongs to the family Myrtaceae, is a native specie with wide dispersion in the meridional plateaus of the south of Brazil. Besides being a native specie and producing fruits with differentiated odor and taste, the cultivation for its comercial exploration is incentivized by the Department of Biodiversity Conservation of Ministry of Environment. In the highlands of Santa Catarina the feijoa is cultivated above the organic system, conventional or its fruits are collected from natural stands. The occurrence of feijoa weevil and the South American fruit fly has hindered its growth in commercial scale. The objective of this research was to characterize the phenological phases of the susceptible fruits to attack of feijoa weevil (*Conotrachelus psidii*), determining the levels of incidence and severity of attacks and evaluate the effect of andiroba oil (*Carapa guianensis*) on the capture of the South American fruit fly. The experiment to evaluation of fruit susceptibility to the weevil attack was carried out from November 2009 to March 2010. Every week 30 fruits per plant were randomly selected and measured its diameter, presence of damage (incidence) and the number of lesions (severity). To evaluate the effect of andiroba oil on the capture of *A. fraterculus* were installed McPhail traps on a outside branch of plants of an orchard conducted in a monoculture system, at a height of 1.5 to 1.6 m from soil surface. Were installed only traps with hydrolyzed protein 5 % and hydrolyzed protein + andiroba oil at 0,5 %, 1 % and 2 %. The collect of the captured material and the exchange of the food bait occurred weekly. In the laboratory the collected insects were separated and attached with entomologic pins or alcohol 70 % and indentified. In the regions where the presence of the weevil is frequent, the control and intervention must start soon after the fruit drop and early fruit set. By reducing the capture of fruit flies at 1 or 2 % of andiroba oil, new experiments should be conducted to test the repellent effect of oil on *A. fraterculus* when applied to plants or fruits. Doses of andiroba oil at 1 and 2 % mixed with hydrolyzed protein reduced the catch potential of *A. fraterculus*.

Key words: Insecta. *Anastrepha fraterculus*. *Conotrachelus psidii*. Ecology. *Carapa guianensis*. Repellence.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Adultos de mosca-das-frutas, <i>Anastrepha fraterculus</i> Wiedemann, capturados em armadilhas tipo McPhail, instaladas em pomar de goiabeira serrana, dezembro/2009 a dezembro/2010. Lages, SC, Brasil.....	41
Tabela 2 -	Número médio de adultos capturados (fêmeas e machos) de moscas-das-frutas, <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae), por armadilha por dia (MAD), durante o período de frutificação efetiva da goiabeira serrana, dezembro/2009 a abril/2010. Lages, SC, Brasil.....	43

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa geográfico da America Latina mostrando em destaque as regiões consideradas o centro de origem da goiabeira-serrana. *Adaptado: Ducroquet et al. (2000)*..... 17
- Figura 2 - Gorgulho da goiabeira serrana *Conotrachelus psidii*, (a) e frutos danificados pelo ataque do gorgulho (b)..... 29
- Figura 3 - Estádios fenológicos da goiabeira serrana, início do florescimento até a frutificação efetiva. *Adaptado: Ducroquet (2000)*..... 31
- Figura 4 - Diâmetro médio de frutos e número de furos causados pelo gorgulho *C. psidii* em três diferentes acessos (seedlings) de goiabeira serrana, oriundos de União da Vitória-PR, Rivera-URU e Vacaria-RS. Durante o período de frutificação, em pomar experimental. Novembro de 2009 a março de 2010. Lages, SC..... 33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 IMPORTÂNCIA, DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E CULTIVO DA GOIABEIRA SERRANA.....	15
2.2 MERCADO CONSUMIDOR E MELHORAMENTO DE GOIABEIRA SERRANA.....	18
2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS.....	18
2.4 RESTRIÇÕES BIOLÓGICAS NO CULTIVO DA GOIABEIRA SERRANA.....	20
2.5 O GORGULHO DA GOIABEIRA SERRANA – <i>Conotrachelus psidii</i> (Coleoptera: Curculionidae).....	21
2.5.1 Descrição e Ciclo de vida.....	21
2.5.2 Danos do gorgulho.....	22
2.6 MOSCAS-DAS-FRUTAS – <i>Anastrepha fraterculus</i> (Diptera Tephritidae).....	22
2.6.1 Descrição e distribuição.....	22
2.6.2 Biologia da mosca das frutas (<i>Anastrepha fraterculus</i>) (Diptera: Tephritidae).....	23
2.7 DANOS, MONITORAMENTO E MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS EM GOIABEIRA SERRANA.....	24
2.7.1 Danos.....	24
2.7.2 Monitoramento e controle.....	24
2.7.3 Controle Cultural.....	25
2.7.4 Ensacamento de Frutos.....	25
2.7.5 Controle Químico.....	25
2.7.6 Controle Biológico.....	26

3 DETERMINAÇÃO DE DANOS CAUSADOS PELO ATAQUE DO GORGULHO <i>Conotrachelus psidii</i> EM FRUTOS DE GOIABEIRA SERRANA.....	27
3.1 INTRODUÇÃO.....	28
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
3.4 CONCLUSÃO.....	35
 4 ÓLEO DE ANDIROBA (<i>Carapa guianensis</i> Aubl) NA CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS (<i>Anastrepha fraterculus</i> Wiedemann), EM GOIABEIRA SERRANA (<i>Acca sellowiana</i> (Berg) Burret).....	36
4.1 INTRODUÇÃO.....	37
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.4 CONCLUSÕES.....	45
 5 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	46
 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Acca sellowiana* (Berg) Burret, conhecida comumente como goiabeira serrana, goiaba-do-mato, goiaba-do-campo, feijoa e na língua inglesa denominada de pineapple-guava, é uma frutífera nativa da América do sul, ocorrendo principalmente no planalto meridional brasileiro e do Uruguai (Ducroquet et al., 2000).

A goiabeira serrana associa-se frequentemente a Floresta umbrófila Mista, com predominância de araucárias, em regiões que teve como principal atividade econômica a exploração de madeira para serrarias e para fins energéticos (Luckmann, 2009). Atualmente a *A. sellowiana* localiza-se na região da Serrana Catarinense e na Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul, numa área de cerca de 30.000 Km² (Ducroquet et al., 2000; Souza et al., 2006; Hickel & Ducroquet, 2006), mas pode estender-se até o Uruguai. A produção de frutos inicia-se a partir do quarto ano e a planta adulta atinge em média quatro metros de altura (Mattos, 1986). Lorenzini (2006) observou que no interior dos remanescentes florestais, as árvores de *A. sellowiana* podem atingir até oito metros de altura, provavelmente devido a competição por luz imposta pelas demais plantas no interior destes ecossistemas.

É uma espécie que apresenta grande capacidade de adaptação em diferentes zonas climáticas, embora o centro de origem da goiabeira serrana esteja localizado no sul do Brasil. Segundo Lombardo et al. (2009), a goiabeira serrana tem despertado considerável interesse para o cultivo comercial. Isto deve-se a sua adaptabilidade a diversas condições edafoclimáticas e alto potencial na comercialização de seus frutos.

A goiabeira serrana é cultivada também comercialmente como planta ornamental em diversos países, devido às suas esbeltas inflorescências e aroma agradável, bem como para a produção de frutas para consumo in natura ou na forma industrializada. Do processamento dos frutos da goiabeira serrana é possível obter sucos, doces, geléias, sorvetes (Ducroquet et al., 2000). Atualmente estão sendo produzidos cereais matinais, produtos de beleza, bebidas destiladas como vodka, aguardente e também vinhos, licores e espumantes.

Pomares de goiabeira serrana apresentam vários problemas de ordem fitossanitária. Danos nos frutos, causados pelo gorgulho *Conotrachelus psidii* e pela mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* tem sido apontados como fatores limitantes no seu cultivo. (Ducroquet et al., 2000).

Vale ressaltar a inexistência de um estudo específico relacionado à elaboração de um programa de manejo de pragas para o cultivo de goiabeira serrana. Além das dificuldades encontradas pelos fruticultores na adaptação, existe o problema da adesão do modelo de

controle químico utilizado na produção de maçãs sem respaldo legal, já que a maioria dos produtores de goiabeira serrana possui pomares de macieira. Dessa forma, a cultura fica dependente do desenvolvimento de um sistema que possa viabilizar o manejo diferenciado, trazendo vantagens ao fruticultor e consumidor, como a menor exposição aos agrotóxicos, pois a sociedade demanda a oferta de frutas de maior qualidade com menor risco de resíduos químicos.

Portanto, pragas associadas a goiabeira serrana que comprometem e destroem os frutos requerem estudos de manejo sustentável. Práticas ecológicas devem ser implementadas para substituição ao uso de agroquímicos minimizando efeitos negativos ao fruticultor durante a aplicação destes agrotóxicos, ao consumidor, pela ingestão de frutos sem resíduos, e ao meio ambiente pela ausência de contaminação química.

O mercado consumidor clama por novos produtos como a goiaba serrana, que possui sabor peculiar e propriedades nutracêuticas diferenciadas, oferecendo oportunidade ímpar aos comerciantes num mercado em plena expansão, cenário este que também se encontram os produtos cultivados em base agroecológica.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver estudos bio-taxonômicos da entomofauna associada a goiabeira serrana, caracterizar as fases fenológicas dos frutos suscetíveis e intensidade de ataque do gorgulho da goiabeira (*C. psidii*) bem como avaliar o efeito do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*), na captura de mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA, DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E CULTIVO DA GOIABEIRA SERRANA

Nativa da América do sul, mais precisamente do planalto meridional do sul do Brasil e do Uruguai, a goiabeira serrana *A. sellowiana*, vem ganhando destaque como planta ornamental e, principalmente como frutífera apresenta potencial econômico. Devido a estas características, a espécie vem sendo estudada no Brasil, desde a década de 1980, para viabilizar o seu cultivo comercial no Brasil (Malgaresi, 2007).

A. sellowiana é comumente conhecida como goiabeira serrana, goiaba-do-mato, goiaba-do-campo, feijoa e na língua inglesa denominada de pineapple-guava. Através de expedições realizadas por naturalistas na região sul do Brasil e principalmente do Uruguai, a espécie foi introduzida na Europa por volta de 1890, onde se disseminou por outros

continentes. Hoje é explorada comercialmente embora em pequena escala nos Estados Unidos, Colômbia e nas ex-repúblicas soviéticas da região do Cáucaso. Entretanto, foi a Nova Zelândia, que mais tem contribuído na divulgação desta frutífera através de suas pesquisas e exportação de frutos, apesar de sua área plantada ser relativamente modesta com 350 ha (Barni et al, 2004).

Por ser uma planta com frutos saborosos, flores esbeltas e perfume marcante, a goiabeira serrana rapidamente foi levada e difundida para outros continentes. Segundo Ducroquet et al. (2000), em 1890 o professor Edouard André, na volta de uma viagem a bacia do prata (Uruguai) levou a goiabeira serrana ao Sul da França. A partir desta data teve início a dispersão desta espécie no hemisfério norte, chegando a Itália no final do Século XIX.

A goiabeira serrana foi introduzida na Criméia em 1900, espalhando-se pelas margens do Mar Negro e Mar Cáspio, como Azerbaijão e Geórgia, onde começou a ser cultivada comercialmente. Nos Estados Unidos, foi introduzida em 1901, depois para a Austrália e em 1908 para a Nova Zelândia, que hoje se destaca na comercialização dos frutos in natura e de produtos obtidos a partir da industrialização da polpa.

Na Nova Zelândia e sudeste dos Estados Unidos, a área cultivada com goiabeira serrana atinge cerca de 350 ha, ao passo que no Brasil o cultivo comercial não passa de alguns hectares. Segundo Degenhardt et al. (2002), um pomar comercial foi instalado em 1985 no Município de São Joaquim, com aproximadamente 900 plantas, provavelmente este foi o primeiro plantio de goiabeira serrana para fins comerciais no Brasil.

A goiabeira serrana é cultivada no Brasil, ainda em sua maioria, em caráter doméstico e extrativo. Seus frutos mostram grande potencial econômico, devido a suas características organolépticas na fabricação de sucos, geléias, sorvetes e licores, entre outros (Sharpe et al., 1993; Ducroquet et al., 2000). Na Nova Zelândia, já são comercializados cerca de 13 produtos feitos a partir do fruto (Thorp & Bielecki, 2002). Dentre estes produtos, destacam-se os cereais matinais, chás, produtos de beleza, bebidas destiladas, vinhos, espumantes e sucos concentrados.

Além disso, a polpa dos frutos é utilizada para a produção de fragrâncias de perfumes, chocolates e sorvetes. Este potencial de utilização e industrialização, se deve principalmente ao sabor diferenciado e ao mesmo tempo peculiar classificado como doce-acidulado e aromático (Ducroquet & Hickel et al. 2000).

A espécie é amplamente distribuída na parte sul da América do Sul, entre as latitudes de 26 °S e 35 °S que se estende do sul do Paraná, no Brasil, ao Uruguai, incluindo o nordeste da Argentina e Paraguai sul-central. Dois centros de dispersão são relatados para a A.

sellowiana, aos quais correspondem a duas variedades botânicas diferentes: o primário, nas serras do Nordeste do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, correspondente à variedade Brasil; e o secundário, nas serras do Sudeste do Rio Grande do Sul e Norte do Uruguai, correspondente à variedade Uruguai (Ducroquet et al., 2000). (Figura 1).

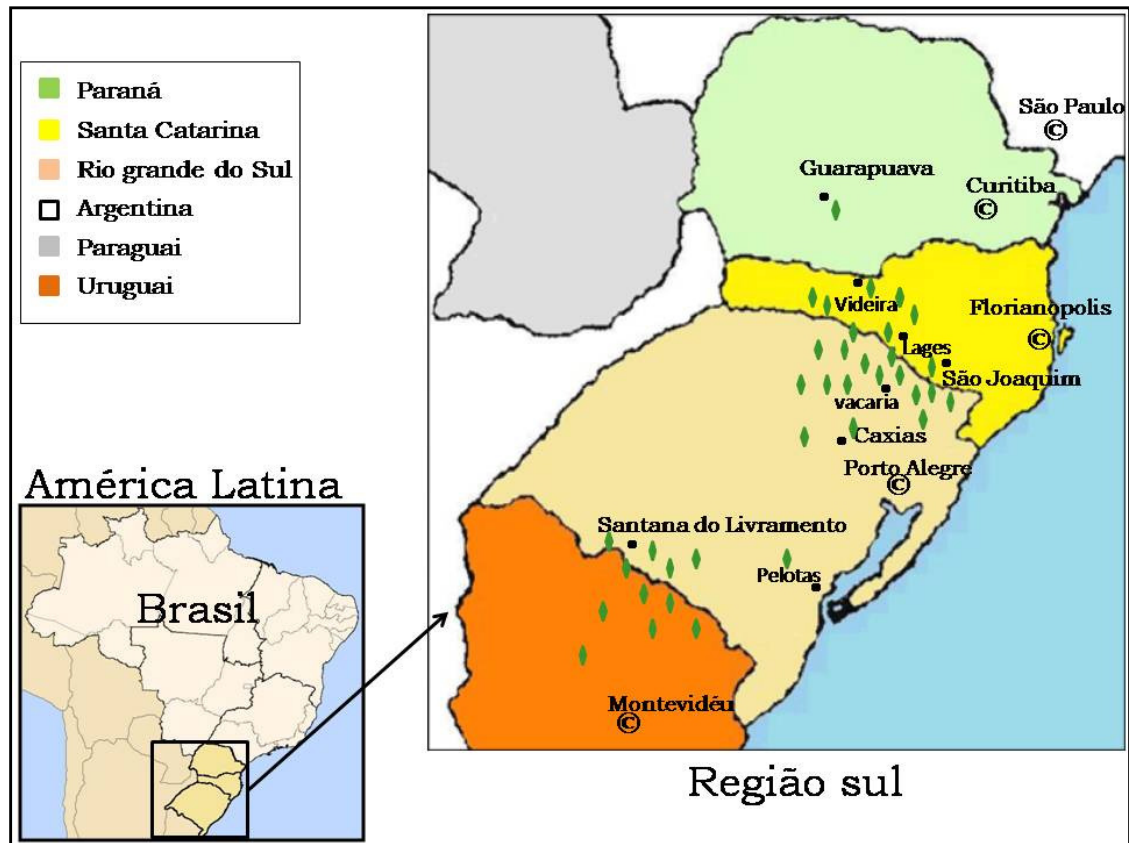


Figura 1. Mapa geográfico da América Latina mostrando em destaque as regiões consideradas o centro de origem da goiabeira-serrana. Adaptado de Ducroquet et al., (2000).

O gênero *Acca* Berg, compreende três espécies em distribuição disjunta. Duas espécies ocorrem na região Andina e outra, a *A. sellowiana* é de ocorrência no sul do Brasil, Uruguai e Argentina. No Brasil, a ocorrência de *A. sellowiana* concentra-se nas regiões fisiográficas da Serra do Sudeste, Planalto Médio e Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul, e no Planalto Serrano Catarinense, onde habita segundo Marchiori (1997), a orla de matas em vegetações de fisionomia savânica.

A ocorrência da goiabeira serrana está naturalmente associada a condições ecológicas de maior altitude, mas também em diversos ecossistemas, inclusive os de galerias. Lorenzini (2006) verificou que apesar de a goiabeira serrana ser mais freqüente nas áreas de altitudes de 900 a 1300 m, exemplares desta espécie tem sido observados nos extremos de altitude entre

715 e 1692 m. A adaptabilidade ao clima é ampla, pois pode ocorrer em locais onde estejam sujeitos a geadas e temperaturas de até -10 °C ou temperatura média anual abaixo ou próxima de 16 °C. Segundo Klein (1963), a goiabeira serrana por ser uma espécie pioneira, é tolerante a diferentes níveis de umidade e fertilidade do solo, razão pela qual a consegue ser cultivada em solos rasos e considerados de baixa fertilidade.

2.2 MERCADO CONSUMIDOR E MELHORAMENTO DE GOIABEIRA SERRANA

As mudanças comportamentais dos consumidores, no que se refere ao consumo de alimentos diversificados, têm sido responsáveis também pelo incremento do mercado de frutas em geral. A demanda do mercado por frutas tem induzido uma expansão na produção em praticamente todo o mundo, juntamente com a busca por novas espécies de frutas como as exóticas que cativem o olho e o paladar dos consumidores. (Pimentel, 1995). A qualidade dos frutos é um fator determinante para a sua comercialização. O frescor, a aparência e o sabor são fatores levados em conta na decisão de compra por parte dos consumidores. Segundo Ducroquet et al. (2002), é importante para o melhoramento genético, conhecer a preferência do mercado consumidor em relação as características do fruto para selecionar as plantas que produzem os frutos que atendam às preferências do consumidor e ao mesmo tempo que não requeiram intensas intervenções com agrotóxicos. Neste particular, o sul do Brasil tem vantagem em relação aos demais países, dado a facilidade de acesso ao germoplasma com toda a sua diversidade do ambiente natural (Ducroquet et al, 2000).

A pesquisa nos últimos 20 anos tem sido feitas no melhoramento e lançamento de cultivares comerciais de goiabeira serrana. Este empenho garantiu no ano de 2007, o lançamento das cultivares comerciais, Alcântara, Helena, Nomante e Mattos pela Estação experimental de São Joaquim, estimulando de forma mais intensa o cultivo comercial da goiabeira serrana (Malgaresi, 2007). Por outro lado, o cultivo desses germoplasmas no cultivo convencional tem se revelado sensível a doenças e pragas.

2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS

O aumento no consumo de frutas tem sido motivado, fundamentalmente, pelo valor nutricional que agrega à alimentação, promovendo um melhor estado de saúde para o consumidor. Associado ao aumento da procura, o consumidor passou a exigir frutas de melhor qualidade, com boa aparência e sabor adaptado a seus gostos e preferências. Além disso, a

ANVISA divulga anualmente os resultados de análises de resíduos de pesticidas e insumos organo-sintéticos em frutas e hortaliças que demonstra os riscos a saúde do consumidor pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Neste cenário, a produção orgânica de alimentos vem se destacando como opção viável e legitimada pela sociedade (ANVISA, 2002).

O conceito de agricultura orgânica pode ser entendido como um sistema vivo saudável, integrando o solo a planta e o ambiente. O solo manejado organicamente não restringe as atividades de organismos benéficos, necessários à reciclagem de nutrientes e produção de húmus (USDA, 1984). Partindo do enfoque holístico, o manejo da unidade de produção agrícola visa promover a agrobiodiversidade e os ciclos biológicos, procurando a sustentabilidade social, ambiental e econômica da unidade, no tempo e no espaço (Neves et al., 2000).

Sistemas agrícolas com base na Agroecologia possuem maior alcance sócio-econômico e possibilitam aumento da sustentabilidade do meio rural. Tem como fundamentos a preservação e ampliação da biodiversidade dos agroecossistemas, a valorização de questões sociais, a melhoria da vida do homem do campo e redução da evasão para as cidades. O apoio na produção de alimentos em base ecológica possibilita ainda a redução dos custos, aumentando da viabilidade econômica, valorização das interações biológicas benéficas que melhoram a qualidade do ambiente e a qualidade de vida das sociedades humanas (Debarba et al, 2002).

O propósito da Agroecologia não é simplesmente substituir um insumo convencional, sintético, por um insumo orgânico, também industrializado, e sim a utilização de recursos renováveis localmente acessíveis, preservando a biodiversidade, aumentando a capacidade produtiva e valorizando os conhecimentos e a cultura local (Caporal & Costabeber, 2004). No nível de pequenas e médias propriedades rurais pode-se estabelecer uma prática voltada ao plantio de espécies nativas, ocupando áreas menos nobres da propriedade, mas assumindo importância econômica similar a outras culturas e criações (Medeiros, 1992). Assim, a goiabeira serrana é uma alternativa viável de cultivo em base agroecológica, possibilitando a comercialização dos frutos e derivados, favorecendo a diversificação e enriquecimento das atividades nas propriedades rurais e melhorando a renda de pequenos agricultores.

2.4 RESTRIÇÕES BIOLÓGICAS NO CULTIVO DA GOIABEIRA SERRANA

Segundo Garcia (2002), qualquer animal que venha a competir com o homem pelo alimento por ele produzido é considerado praga. Portanto, os animais são considerados pragas quando sua densidade populacional acarreta perdas econômicas ao homem. Por outro lado, Zucchi (1981) afirma que um inseto isolado jamais pode ser considerado uma praga, já que o conceito está diretamente relacionado com os efeitos econômicos produzidos por esta ocorrência. Segundo o mesmo autor, por dano econômico, entende-se os prejuízos que refletem na produção de qualquer tipo de cultivo e que é alcançado quando qualquer população de uma praga causa dano acima do custo de controle. Isso quer dizer que, o fato de serem observados danos nas diferentes partes vegetais, não significa, necessariamente, que a produção foi ou será afetada. Para Zonneveld (1989) citado por Altieri; Silva & Nicholls (2003), em paisagens agrícolas, o uso da terra (tipos de culturas, práticas de manejo) e a estrutura da paisagem (arranjo espacial dos seus elementos) são fatores importantes na determinação dos processos ecológicos e da distribuição das espécies de insetos.

A espécie *Acca sellowiana* apesar de ser indicada como espécie promissora para o cultivo nas regiões de clima frio, apresenta uma série de problemas fitossanitários que necessitam ser estudados para viabilizar sua exploração comercial (Hickel & Ducroquet, 1993a, 1993b; Hickel & Ducroquet, 1995).

Insetos associados à goiabeira-serrana foram sistematicamente estudados por Hickel e Ducroquet (1992). Os autores relataram 382 espécies de artrópodes, insetos e ácaros, nas condições de Santa Catarina, embora não tenham sido publicados dados convincentes a respeito da intensidade de sua ocorrência. Algumas espécies de inseto podem causar danos mais severos nas goiabeiras, sendo consideradas como pragas em potencial para os cultivos de goiabeira serrana. Outras espécies, entretanto, mesmo estando associadas com muita frequência foram consideradas pragas secundárias, por não representarem ameaça ao cultivo da goiabeira, ou sem importância entomofaga.

Os frutos da goiabeira serrana são danificados principalmente pelo gorgulho *C. psidii*. e pela mosca-das-frutas *A. fraterculus*. Estas duas espécies são consideradas pragas-chave no cultivo de goiabeira serrana com potencial de infestação de 100% dos frutos (Ducroquet et al., 2000). Tanto o gorgulho como a mosca-das-frutas apresentam ocorrência generalizada junto as áreas de cultivos, ou povoamentos naturais da goiabeira-serrana. Outras espécies como o tripses (*Phrasterothrips* sp.), traça-dos-ponteiros (*Huacapia* spp.), percevejo-rendado

(*Ulotingis nitor* Drake et Hambleton) e Cochonilhas (*Chrysomphalus ficus* Asmead) podem também causar danos mas de forma muito esporádicas (Hickel e Ducroquet, 2006).

Apesar de inseticidas organo-sintéticos mostrarem eficiência no controle de pragas da goiabeira serrana ainda não há registros dos mesmos além de serem substâncias extremamente residuais para o meio ambiente e de risco para o agricultor e o consumidor. Além disso, até o momento no Brasil mesmo que os inseticidas sejam tecnologicamente eficientes, não se torna viável o seu registro, devido a baixa demanda de uso, em virtude das poucas áreas de cultivos comerciais da goiabeira serrana. Por ser uma espécie nativa e presente na região do Planalto Serrano Catarinense, é recomendado que primeiro se busque a resistência genética/rusticidade estratégias com o desenvolvimento de sistemas orgânicos de produção (Luckmann, 2009).

2.5 GORGULHO DA GOIABEIRA SERRANA, *Conotrachelus psidii* (Coleoptera: Curculionidae)

2.5.1 Descrição e Ciclo de vida

O gorgulho da goiabeira (*Conotrachelus psidii*) (Coleoptera: Curculionidae) é uma das principais pragas associadas ao cultivo de goiabeira. São pequenos coleópteros de coloração pardo-escuro, que medem aproximadamente 6 mm de comprimento por 4 mm de altura. Como insetos pertencentes a família Curculionidae têm como principal característica rostró com formato cilíndrico e alongado onde se localizam as peças bucais (Souza et al., 2003).

Em goiabeira comum, as fêmeas ovipositam em frutos pequenos e as larvas desenvolvem-se acompanhando o amadurecimento dos frutos (Bailez et al, 2003). Os ovos possuem coloração branco-leitosa de onde nascem as larvas de coloração branca, formato cilíndrico, ápodes e de cabeça escura. Estas larvas chegam a medir 10 mm de comprimento quando completamente desenvolvidas (Souza et al., 2003). Quando as larvas atingem o desenvolvimento máximo, abandonam o fruto severamente danificado e empupam no solo. As pupas podem permanecer em diapausa até a próxima frutificação no ano seguinte. Segundo Souza et al., (2003), as pupas transformam-se em adultos ainda no solo e emergem quando as condições ambientais estão propícias ao seu desenvolvimento.

Silva-filho et al. (2007) em estudos com goiabeira comum observaram que, os machos adultos emitem som por estridulação através da fricção do abdome com o élitro. A emissão sonora é audível sem necessidade de aparelhos de amplificação de som e acontece com maior frequência durante a corte. Assim, a estridulação constatada em machos de *C. psidii* é uma

característica que pode ser utilizada no campo para realizar a sexagem, pois as fêmeas não estridulam.

2.5.2. Danos do gorgulho

As injúrias causadas pelos adultos de *C. psidii* são decorrentes da introdução do seu aparelho bucal desenvolvido no interior dos frutos. Segundo Souza et al. (2003), os frutos atacados sofrem distúrbios fisiológicos e desenvolvem-se deformados entrando em maturação anormal e forçada.

Na parte interna dos frutos, as larvas atacam as sementes e a polpa e esta região fica destruída e enegrecida caracterizando-se com podridão úmida generalizada, tendo como consequência, a queda do fruto no solo. Ainda não foi determinado o período mais propício de ataque destes insetos na goiabeira serrana, porém sabe-se que as perfurações se iniciam ainda com o fruto verde. Estudos devem ser realizados para evidenciar o comportamento desta praga na goiabeira serrana, a fim de identificar a emergência, incidência de ataque e severidade dos danos. Estas informações são básicas para a intervenção e o uso de ferramentas alternativas de controle para esta praga.

2.6 MOSCAS-DAS-FRUTAS – *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae)

2.6.1 Descrição e distribuição

As moscas-das-frutas da família Tephritidae são pragas da fruticultura e responsáveis por grandes perdas na produção de frutas (Aluja, 1994). Estes insetos possuem grande importância econômica, tanto pela variedade de hospedeiros, quanto por sua ampla distribuição, ocorrendo desde o México até o Sul da Argentina. O gênero *Anastrepha* é composto por aproximadamente 200 espécies, das quais 94 ocorrem no Brasil. Sete espécies são particularmente importantes como pragas: *Anastrepha grandis* Macquart), *A. fraterculus* (Wied.), *A. obliqua* (Macquart), *A. pseudoparallela* (Loew), *A. sororcula* Zucchi, *A. striata* Schiner e *A. zenildae* Zucchi. (Zucchi, 2000). O número de espécies de *Anastrepha* por família de hospedeiros é de 14/Myrtaceae, 15/Sapotaceae, 11/Anacardiaceae e 9/Passifloraceae (Zucchi, 2008).

De acordo com o hábito alimentar de cada espécie, pode utilizar diferentes partes do hospedeiro no seu desenvolvimento, tais como frutos (polpa e/ou sementes), flores, ramos, brotos, folhas e raízes. No entanto, a maioria das espécies são carpófagas (Norrbon, 2006).

Segundo Salles (2007), moscas pertencentes a espécie *A. fraterculus* possuem corpo amarelo escuro e as asas são transparentes com manchas escuras e desenhos característicos. O dano causado pela oviposição é irreversível. Em maçã e pêra a epiderme fica marcada no local da punctura e, com o desenvolvimento do fruto, na região onde o ovipositor penetrou se desenvolve uma concavidade, resultando em frutos deformados. Além disso, na parte interna da polpa, forma-se uma massa morta com aspecto de cortiça (Salles, 1995). De acordo com Aguiar-Menezes et al. (2000) os maiores prejuízos são causados pelas larvas das moscas frugívoras, que ao se alimentar destroem a polpa dos frutos. Os frutos atacados têm a maturação acelerada, o que provoca a sua queda prematura.

2.6.2 Biologia da mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae)

O ciclo de vida da mosca-das-frutas *A. fraterculus* inicia-se com deposição de ovos em frutos maduros (Salles, 1995). Depois da eclosão, a larva completa o ciclo passando por três instares no interior dos frutos. No último instar, atinge entre oito a nove mm de comprimento. O período de desenvolvimento das larvas depende da temperatura e do tipo de alimento, podendo em casos extremos chegar a 67 dias. As larvas saem para se transformarem em pupa no solo. Normalmente, há mais de uma larva no interior de cada fruto (MACHADO et al., 1995).

A larva tem corpo liso, de cor branca a branco-amarelada, apoda, não havendo distinção clara da cabeça, a qual fica na parte afilada do corpo. A parte posterior termina abruptamente, sem afilar. As larvas desenvolvidas medem cerca de sete a nove milímetros. As fêmeas também podem causar prejuízos indiretos, que se caracterizam pela podridão causada por fungos, que penetram nos orifícios feitos com o ovipositor, mesmo quando não deixam ovos.

2.7 DANOS, MONITORAMENTO E MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS EM GOIABEIRA SERRANA

2.7.1 Danos

Segundo Luckmann (2009), frutos de goiabeira serrana são hospedeiros primários da mosca-das-frutas na época da maturação, que ocorre de março a abril. Os frutos são intensamente atacados, chegando a 100% de infestação. Segundo Ducroquet & Ribeiro (1996), a mosca-das-frutas *A. fraterculus* tem a goiabeira serrana como fruta predileta entre as demais frutas cultivadas. Para seu controle são indicados vários métodos. Entretanto, no cultivo orgânico tem prevalecido o ensacamento. O ensacamento tem sido recomendado quando os frutos tiverem no máximo 22 mm de diâmetro logo após o período de maior queda natural dos frutos, que ocorre geralmente na primeira dezena de fevereiro (HICKEL & DUCROQUET, 1994).

2.7.2 Monitoramento e controle

O monitoramento dos tefritídeos no Brasil é tradicionalmente realizado com a utilização de frascos caça-mosca, (Morgante, 1991; Malavasi et al., 1994). O nível de controle (NC) é estabelecido através do número de moscas capturado por armadilha por dia (MAD). Entretanto, existe uma disparidade nas recomendações do nível de controle, levando-se em consideração o índice de MAD, de forma que a sugestão é de 0,5 MAD (Hickel, 1993), 0,8 MAD (Nora & Hickel, 1997) e 1,0 MAD (Nascimento & Carvalho, 2000) para que seja realizado o controle através de inseticidas organo-sintéticos.

As armadilhas ainda são uma das melhores opções para monitorar as populações das moscas-das-frutas em pomares, mesmo diante de algumas dificuldades, como falta de seletividade e/ou pouca eficiência dos atraentes alimentares. O monitoramento das moscas-das-frutas possibilita conhecer a flutuação populacional dos adultos e a detecção dos focos iniciais de infestação, auxiliando nos programas de manejo e controle da praga (Mendonça et al., 2003). As armadilhas podem em determinadas condições auxiliar no manejo se a captura for alta.

A informação obtida com a captura das moscas nas armadilhas de monitoramento é essencial para a tomada de decisões do início e término da aplicação de medidas de controle, assim como para avaliar a eficácia da estratégia aplicada (Epsky & Heath, 1998).

2.7.3 Controle Cultural

Medidas de controle podem ser tomadas fora e dentro do pomar como forma de auxílio no controle da mosca-das-frutas. A eliminação de plantas silvestres que sejam constantemente infestadas pela mosca pode reduzir a multiplicação dos insetos, ao passo que o uso de frutos no preparo de suco para uso nos frascos caça-moscas aumentaria a captura de adultos. Segundo Salles (1995), a retirada dos frutos temporões sem que os mesmos amadureçam nas plantas é importante para a redução do foco inicial de infestação. Aconselha-se ainda eliminar os frutos caídos e refugados, enterrando-os de 20 a 30 cm de profundidade.

2.7.4 Ensacamento de Frutos

O ensacamento de frutos tem sido utilizado para diferentes fins. Esta técnica permite reduzir o ataque de pragas como também de doenças, diminuindo a utilização de produtos fitossanitários e reduzindo a exposição de frutos as intempéries climáticas, podendo resultar na melhoria da qualidade do fruto. (Amarante et al., 2002). Atualmente, o ensacamento de frutas é a alternativa mais eficaz para o manejo de mosca-das-frutas em sistema orgânico, porém apresenta a dificuldade da adoção em grandes áreas pela mão-de-obra que demanda (Keske, 2004; Ribeiro, 2004; Rupp, 2005).

Faoro (2003) afirma que o ensacamento é uma técnica que demanda grande mão-de-obra, fato que proporciona custos financeiros iguais ou até maiores que a utilização de inseticidas e fungicidas. No entanto, frutos protegidos por ensacamento são oferecidos ao consumidor com melhor qualidade e altos preços, assim o aumento de custo de produção devido o ensacamento é compensado e passível de ser assimilado pelo agricultor, desde que obtenha frutos de qualidade e com melhores preços junto aos consumidores.

2.7.5 Controle Químico

Por ser uma cultura recente, não existem inseticidas registrados para o combate de pragas na goiabeira serrana. Usualmente os agricultores utilizam os mesmos procedimentos químicos adotados para a cultura da macieira, já que as duas espécies se desenvolvem em condições climáticas semelhantes com períodos de frutificação na mesma época. Entretanto o controle através da utilização de substâncias químicas sintéticas utilizadas nos últimos 40 anos, especialmente com inseticidas fosforados têm sido caracterizados por elevada

toxicidade, baixa seletividade a inimigos naturais e grande período de carência (Kovaleski e Ribeiro, 2002). Em cobertura, o inseticida age por ação de profundidade, penetrando no fruto e atuando sobre ovos e larvas de do inseto. Nestes métodos o controle químico contribui para o desequilíbrio do agroecossistema, além de deixar resíduos tóxicos no fruto (Nascimento e carvalho, 2000).

2.7.6 Controle Biológico

Dentre os diferentes organismos que efetuam controle biológico de moscas-das-frutas (vírus, bactérias, fungos, nematóides e insetos parasitóides e predadores) os parasitóides da família Braconidae são os mais efetivos com utilização prática em vários países. Apesar do controle biológico natural por parasitóides alcançar níveis que variam de 1,2% a 30,38%, a sua eficiência do ponto de vista prático não tem sido satisfatória (Kovaleski, 1997). O controle de mosca-das-frutas em uma fruticultura moderna exige a liberação inundativa de parasitóides. Exemplos bem sucedidos do uso de parasitóides são relatados por Baranowski et al. (1993) na Flórida. O braconídeo *Diachasmimorpha longicaudata* tem sido largamente usado de forma inundativa e foi introduzido no Brasil por Nascimento et al. (1996). Em goiabeira serrana, entretanto, ainda não há relatos da dinâmica de parasitóides de ocorrência natural ou da viabilidade da introdução massiva dos mesmos.

3 DETERMINAÇÃO DE DANOS CAUSADOS PELO ATAQUE DO GORGULHO *Conotrachelus psidii* Marshall EM FRUTOS DE GOIABEIRA SERRANA.

RESUMO

ROSA, JOATAN M. DA. **DETERMINAÇÃO DE DANOS CAUSADOS PELO ATAQUE DO GORGULHO *Conotrachelus psidii* Marshall EM FRUTOS DE GOIABEIRA SERRANA.** 2011. 56f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de plantas e Agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2011.

A goiabeira serrana *A. sellowiana* é uma espécie frutífera da família das mirtáceas, nativa do sul do Brasil e Uruguai. No sul do país esta espécie é danificada por severos ataques do gorgulho *Conotrachelus psidii* Marshall. O objetivo deste estudo foi determinar a intensidade de danos do gorgulho em frutos de goiabeira serrana com diferentes tamanhos. Os experimentos foram conduzidos durante a safra de 2009/2010 (Novembro/março), em pomar de goiabeira serrana. A amostragem foi realizada em frutos de cinco plantas de três acessos diferentes foram escolhidos e, aleatoriamente selecionados 30 frutos por planta, o diâmetro, a incidência e severidade de danos do gorgulho foram analisados. Os dados foram submetidos a estatística descritiva. Avaliações mostraram o início dos ataques em frutos imediatamente após o início da frutificação efetiva. A incidência de danos foi de 100% nos frutos avaliados, o ataque foi diretamente proporcional ao tamanho dos frutos. Com base nos resultados, sugere-se iniciar o manejo de ensacamento logo após a queda natural dos frutos.

Palavras-chave: Coleoptera. Ensacamento de frutos. Danos. Goiabeira serrana.

ABSTRACT

ROSA, M. JOATAN DA. **DETERMINATION OF DAMAGE CAUSED BY THE ATTACK OF WEEVIL *Conotrachelus psidii* Marshall IN FEIJOA FRUITS.** 2011. 56f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de plantas e Agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2011.

The pineapple guava *Acca sellowiana* is a fruit species of the family Myrtaceae, southern native of Brazil and Uruguay. In the south of country this especie has suffered severe attacks of guava-weevil *Conotrachelus psidii* Marshall. The objective of this study was to determine the intensity of weevil damage in fruits of different sizes in feijoa. The experiments were carried out during the harvest of 2009/2010 (November to March), in a feijoa orchard. Five plants of three different access were chosen and, randomly selected 30 fruits per plant, measuring the diameter, the incidence and severity of weevil damage. For this study descriptive statistics was used. Data showed that the attacks on fruits began immediately after fruit set. The incidence was 100% in the evaluated fruits, the damage were directly proportional to the size of the fruit. Based on the results, management of bagging should be initiated immediately after the natural fall of the fruits.

Key words: Coleoptera. Damage. Fruit bagging. Feijoa.

3.1 INTRODUÇÃO

A goiabeira serrana *A. sellowiana* é uma frutífera nativa do Planalto Meridional Brasileiro que se estende até o Uruguai. Os frutos de goiabeira serrana apresentam grande potencial econômico, devido ao sabor peculiar e de suas propriedades nutracêuticas. É uma espécie pertencente a família Myrtaceae e indicada para o cultivo nas regiões de clima frio. A goiabeira serrana tem sido apontada pelo Ministério do Meio Ambiente, como uma das 775 espécies de plantas do futuro (MMA, 2007). Entretanto o processo de domesticação tem evidenciado uma série de problemas fitossanitários pouco notados na sua ocorrência natural. Em sistemas de monocultivo, estes problemas necessitam ser estudados para viabilizar sua exploração comercial (Hickel & Ducroquet, 1993a, 1993b; Hickel & Ducroquet, 1995).

Segundo Luckmann (2009), distúrbios bióticos têm se manifestado nos cultivos de goiabeira serrana apresentando grandes perdas econômicas, principalmente quando não é

realizado o manejo adequado para a cultura. Dentre estes problemas, destacam-se a antracnose *Colletotrichum gloeosporioides* e a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus*. No entanto, ultimamente, o gorgulho-da-goiabeira *Conotrachelus psidii* Marshall tem sido citado como praga emergente nos cultivos de goiabeira. Este inseto tem apresentado ocorrência generalizada no Planalto Catarinense junto as áreas de cultivos, ou nos povoamentos naturais onde a planta está presente.

A forma adulta de *C. psidii* mostra-se tipicamente como pequenos coleópteros de coloração pardo-escuro (Figura 2a), que medem aproximadamente seis milímetros de comprimento por quatro milímetros de altura (Souza et al. 2003).



Figura 2. Gorgulho da goiabeira, *Conotrachelus psidii*, (A) e frutos danificados pelo ataque do gorgulho (B). (Foto: Ducroquet e Hickel, 2000).

Em *Psidium guajava* L. ao iniciarem a postura, as fêmeas procuram os frutos ainda verdes, cavando orifícios com o aparelho bucal mastigador, situado na extremidade do rostro, onde depositam os ovos, normalmente um por cavidade (Sampaio, 1975). As larvas desenvolvem-se acompanhando o amadurecimento dos frutos (Bailez, 2003).

Na parte interna dos frutos infestados, as larvas danificam sementes, a polpa e a casca cuja região apresenta-se enegrecida, caracterizando uma podridão úmida generalizada, tendo como consequência, a queda do fruto. Quando as larvas atingem o desenvolvimento máximo abandonam o fruto deixando-o severamente danificado e empupam no solo. As pupas podem permanecer em diapausa até a próxima frutificação no ciclo subsequente. Segundo Souza et al. (2003) as pupas transformam-se em adultos ainda no solo e emergem quando as condições ambientais estão propícias ao seu desenvolvimento.

O local onde é realizada a perfuração fica endurecido e não se desenvolve como o restante do fruto. Depressões na casca e pequenas áreas circulares necróticas podem ser visualizadas no decorrer do crescimento do fruto. Segundo Souza et al. (2003) os frutos danificados sofrem distúrbios fisiológicos e desenvolvem-se deformados entrando em maturação anormal e forçada.

Medidas de controle indicadas para o manejo do gorgulho da goiaba são ainda insuficientes. Não há registro de agrotóxicos para a cultura e as intervenções fitossanitárias são feitas sem critérios.

Portanto, existe a necessidade de se obter informações que venham contribuir para o esclarecimento da interação *C. psidii* e goiabeira serrana.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência e severidade dos danos do gorgulho e caracterizar os estádios de maior infestação ao ataque do gorgulho nos frutos de goiabeira serrana.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido durante todo o período de frutificação efetiva da goiabeira serrana de novembro de 2009 a março de 2010, em pomar com 13 anos de idade, localizado na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Lages, SC (27°48'31"S e 50°19'50"W) e altitude média de 904 m. A região caracteriza-se por clima subtropical, invernos rigorosos e temperatura média anual de 16° C. O pomar em estudo possui área de 1,5 ha, com espaçamento predominante de 1 m entre plantas e 5 m entre fileiras. A estação experimental possui área contínua de aproximadamente 170 ha e circundada, na sua grande parte por campos nativos, área urbana, reflorestamentos e remanescentes florestais naturais.

A identificação da espécie *Conotrachelus psidii* foi confirmada pelo taxonomista Prof. Dr. Germano Henrique Rosado-Neto, da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Exemplares do material foram depositados na Coleção de Entomologia Pe. J. S Moure, do Departamento de Zoologia-UFPR e na coleção do Museu Entomológico, UDESC/CAV, Campus de Lages, SC.

Para a realização do estudo bioecológico baseou-se no período final da floração e início da frutificação efetiva da cultura, após a queda do estilete (Estádio I, Figura 3) e início do crescimento do fruto (Ducroquet et al. 2000).

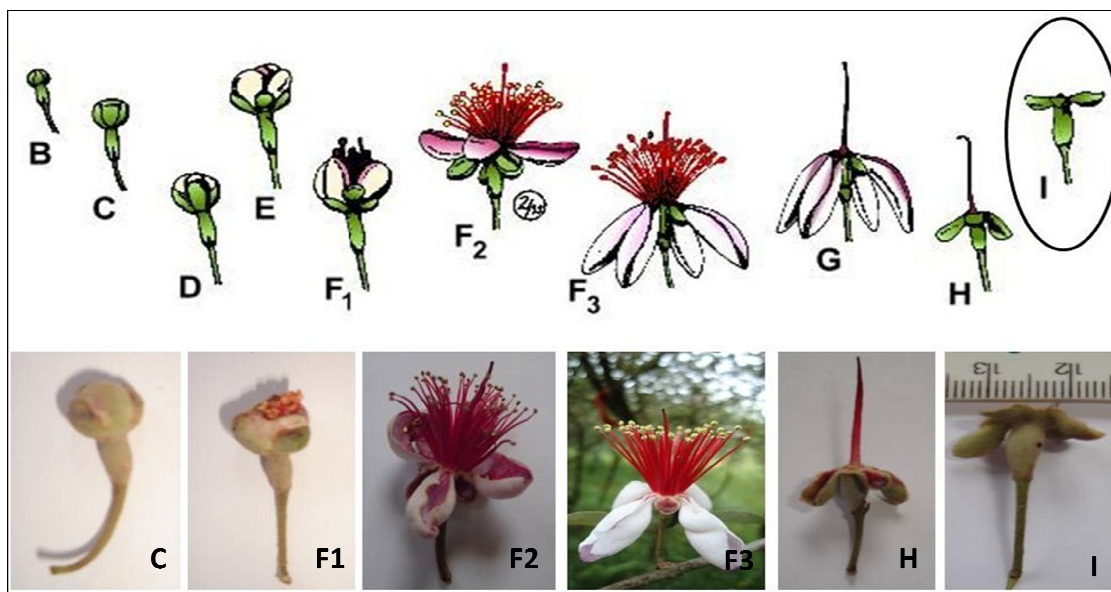


Figura 3. Estádios fenológicos da floração da goiabeira serrana, início do florescimento (F1) até a frutificação efetiva (Após estágio I). Adaptado: Ducroquet et al., (2000).

Três acessos de goiabeira serrana foram selecionados, oriundos de três regiões distintas: União da vitória, PR (Acesso 41), Vacaria, RS (Acesso 55) e Rivera, URU (Acesso 66), sendo sorteadas aleatoriamente cinco plantas em cada acesso. Semanalmente foram selecionados ao acaso 30 frutos por planta na altura de 1,5 a 2,0 m de altura da superfície do solo onde se concentrava a maior parte dos frutos. Mensurou-se o diâmetro com auxílio de paquímetro digital. A presença de dano e o número de lesões causadas pelo gorgulho.

A incidência de danos foi expressa pela presença de frutos danificados, caracterizada por um ou mais furos nos frutos. A severidade de ataque foi considerada como o número médio de furos por fruto.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gorgulho *C. psidii* causou danos em frutos verdes e maduros de goiabeira serrana. Não foi observado o dano antes do final da floração (Figura 3). As injúrias causadas pelos adultos de *C. psidii* são decorrentes da introdução do seu rostro que rompe a casca e penetra no interior dos frutos de goiabeira serrana. Estes danos foram possivelmente causados por dois motivos, realização da postura dos ovos nestes orifícios, ou para a alimentação da polpa dos frutos. Em ambos os casos o crescimento do fruto ficou comprometido.

O rompimento da casca e a introdução do aparelho bucal do inseto causaram também distúrbios fisiológicos no fruto, que se desenvolve de forma irregular depreciando e inviabilizando sua comercialização. Houve ainda, aberturas de galerias na polpa e destruição das sementes, comprometendo o fruto de goiabeira serrana por completo. Segundo Kluge et al. (2002) as injúrias mecânicas, além de alterar a aparência dos frutos estimulam a produção de etileno, acelerando o amadurecimento e, conseqüentemente, reduzindo seu tempo de comercialização. Danos do gorgulho em goiabeira serrana afetaram o crescimento, anteciparam a queda dos frutos e facilitaram a entrada de doenças.

Bailez et al. (2003) em estudos com o gorgulho da goiaba comum, *Psidium guajava* L. relataram que as larvas do gorgulho *C. psidii* normalmente iniciam seu desenvolvimento em frutos com diâmetro menor que quatro centímetros, isto evidencia o potencial de ataque e perdas dos frutos causadas pelas perfurações precoces. Este fato justifica porque a ocorrência de uma única perfuração pode prontamente depreciar o fruto (MOORE, 1983; HAJI et al. 1995). Devido a este fato, na grande maioria dos trabalhos, registra-se o número de frutos atacados, independente da quantidade de larvas no seu interior, pois a ocorrência de uma única perfuração já pode comprometer totalmente o fruto.

Entretanto, em goiabeira serrana observou-se que frutos com diâmetro em torno acima de dois centímetros, já abrigavam considerável quantidades de larvas de *C. psidii*, evidenciando o perfeito desenvolvimento da fase larval deste inseto, mesmo em frutos verdes. Boscan & Casares (1980), relataram que os adultos podem utilizar botões florais e pequenos frutos de goiaba comum, *Psidium guajava* L., como fonte de alimento no campo, mostrando a precocidade dos ataques. Em goiabeira serrana os danos não foram evidenciados no período de floração, entretanto no período de desenvolvimento dos frutos os ataques ocorreram de forma intensa. Hickel & Ducroquet (1994) mostraram em ensaios conduzidos na cidade de Videira, SC, que para o controle de mosca-das-frutas em goiabeira serrana, o ensacamento deve ser iniciado quando os frutos atingem cerca de 22 mm de diâmetro, mais ou menos 45 dias antes da colheita. Estes autores ressaltaram a importância de realizar ajustes nestes parâmetros para diferentes regiões e diferentes cultivares, inclusive para verificar se esta prática funciona também no controle do gorgulho da goiabeira que danifica sistematicamente os frutos na Região Serrana.

Indiferente ao motivo da perfuração, para oviposição ou alimentação, o gorgulho causou danos de forma precoce nos três acessos avaliados no início da frutificação efetiva da goiabeira serrana, mostrando alto poder de comprometimento nos frutos em início de desenvolvimento.

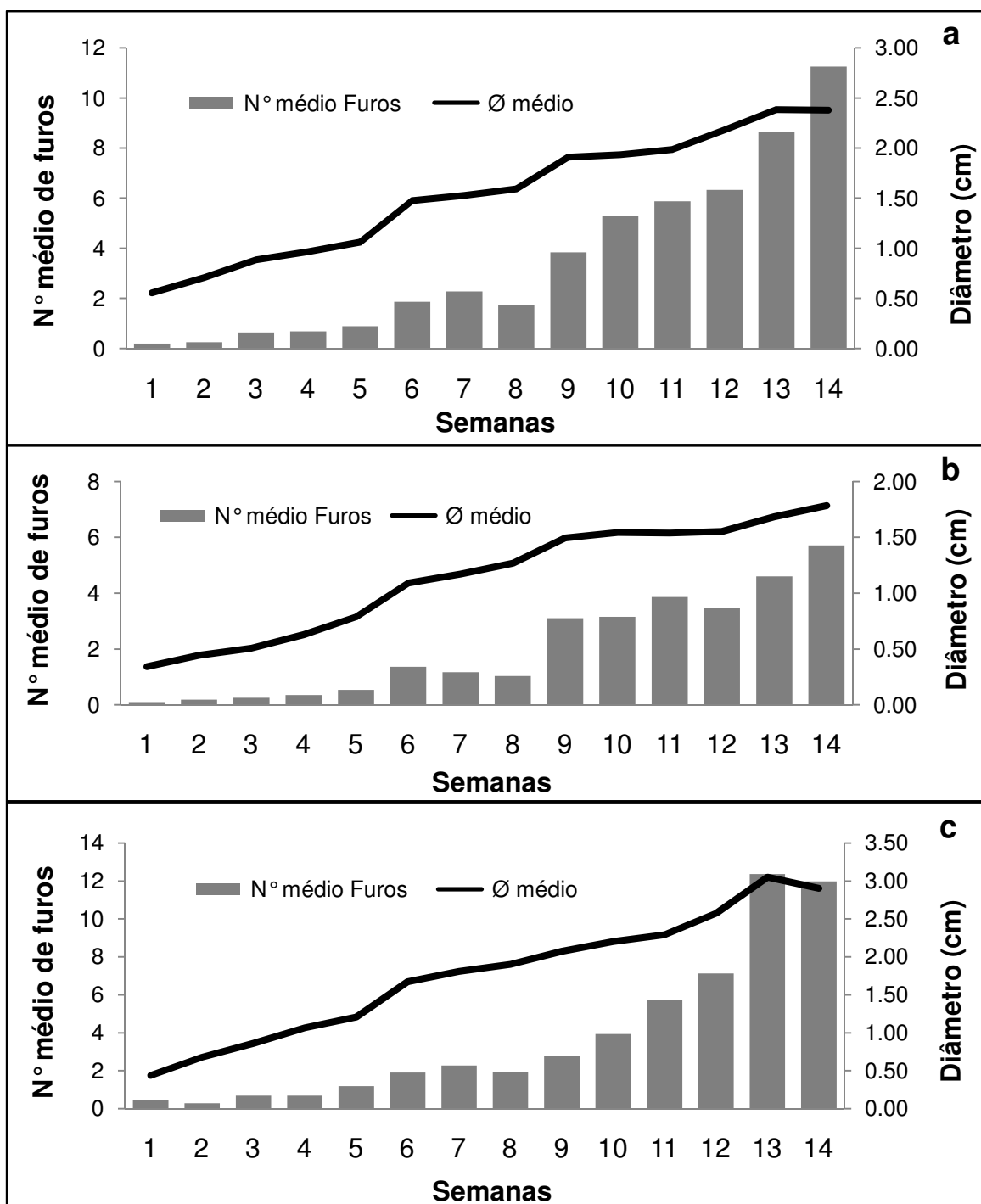


Figura 4. Diâmetro médio de frutos e número de furos causados pelo gorgulho *C. psidii* em três acessos (seedlings) de goiabeira serrana, oriundos de União da Vitória-PR (a), Rivera-URU (b) e Vacaria-RS (c), durante o período de frutificação, em pomar experimental. Novembro de 2009 a março de 2010. Lages, SC.

Os três acessos avaliados sofreram ataques precoces, logo após o início de desenvolvimento dos frutos. Durante todo período avaliado os frutos foram severamente atacados. O número de danos no fruto foi diretamente proporcional ao aumento em tamanho do fruto. Embora sejam necessários estudos mais aprofundados, os resultados obtidos neste trabalho mostram que o gorgulho *C. psidii* apresentou potencial de destruição total dos frutos quando associado a inexistência de métodos de controle de sua população. Altos níveis de incidência e severidade precoce do ataque em estágios iniciais de desenvolvimento dos frutos sugerem a utilização de medidas preventivas de manejo. Isto porque os ataques promoveram desuniformidade no período de crescimento, afetando a qualidade e aparência visual do fruto.

3.4 CONCLUSÃO

Os acessos procedentes especificamente de União da Vitória, Rivera e Vacaria não apresentaram nenhum tipo de resistência ao ataque de *C. psidii* em todo o período de desenvolvimento do fruto.

O gorgulho *C. Psidii* ataca frutos ainda no primeiro estágio do desenvolvimento do fruto. Em regiões onde a incidência do gorgulho é alta deve-se iniciar o controle e a intervenção logo após a queda natural de frutos e início da frutificação efetiva.

4 ÓLEO DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl) **NA CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS** (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann), **EM GOIABEIRA SERRANA** (*Acca sellowiana* (Berg) Burret)

RESUMO

ROSA, JOATAN M. DA. **ÓLEO DE ANDIROBA** (*Carapa guianensis* Aubl) **NA CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS** (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann), **EM GOIABEIRA SERRANA** (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). 2011. 56f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de plantas e Agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2011.

A mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus*, é considerada a principal praga das frutíferas de clima temperado na região Sul do Brasil. Entretanto, existem poucas informações sobre o manejo e controle desta espécie associada a goiabeira serrana, *Acca sellowiana*. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do óleo de andiroba, *Carapa guianensis*, no monitoramento de *A. fraterculus*. O experimento foi conduzido em pomar comercial de goiabeira serrana no município de Lages, Santa Catarina, no período de dezembro de 2009 a dezembro de 2010. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por óleo de andiroba em três concentrações, 0,5, 1 e 2% em associação com proteína hidrolisada a 5% (Bioanastrepha®), que também foi utilizada sem mistura, como testemunha. O óleo de andiroba nas concentrações de 1,0 e 2% reduziu o potencial atrativo da proteína hidrolisada e o número de fêmeas capturadas.

Palavras-chave: Amostragem; Meliaceae; Monitoramento; Tephritidae; Repelência.

ABSTRACT

ROSA, JOATAN M. DA. **ANDIROBA OIL** (*Carapa guianensis* Aubl) **IN THE CAPTURE OF FRUIT FLY** (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann), **IN FEIJOA** (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). 2011. 56f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de plantas e Agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2011.

The fruit fly *Anastrepha fraterculus* is considered the major pest of fruit trees in the Southern region of Brazil. That includes Feijoa, *Acca sellowiana*. The aim of this work was to evaluate the effect of *Carapa guianensis* on a *Anastrepha fraterculus*. The research was carried out in a feijoa orchard in Lages, Santa Catarina state, from December 2009 to December 2010. The experimental design used was randomized block with four repetitions. The treatments consisted of andiroba oil at 0.5, 1% and 2%, associated with hydrolyzed protein 5% (Bioanastrepha™) control plot had hydrolyzed protein 5% alone. The andiroba oil at 1% and 2% reduced the attractive potential of hydrolyzed protein and the number of females captured.

Key words: Tephritidae; Meliaceae; Monitoring; Sampling, Repellency.

4.1 INTRODUÇÃO

A goiabeira serrana *Acca sellowiana* (Berg) Burret é uma frutífera nativa da família Myrtaceae ocorrente no Planalto Meridional Brasileiro cuja distribuição se estende do Paraná ao Rio Grande do Sul e nordeste do Uruguai, associada a matas de araucária e campos naturais (Mattos, 1990). A espécie *A. sellowiana* é popularmente conhecida como goiabeira serrana, goiabeira-da-serra ou feijoa. Na língua inglesa é denominada de *pineapple-guava* (Mattos, 1990; Ducroquet et al., 2000; Thorp & Bielecki, 2002). Embora seja nativa do sul do Brasil, a goiabeira serrana é cultivada comercialmente em várias regiões dos Estados Unidos da América, Nova Zelândia, Colômbia e Austrália. Seus frutos apresentam sabor e aroma diferenciados e contém componentes bioativos que segundo Weston (2010) podem ser comercializados como um produto nutracêutico.

A mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus*, é um inseto de ocorrência frequente em frutos de goiabeira, mesmo no seu habitat natural, Segundo Hickel & Ducroquet (1992), essa praga pode causar infestações de até 100% nos frutos, o que torna impróprios para o consumo

e comercialização. Atualmente, há uma preocupação mundial em reduzir o uso de produtos fitossanitários sintéticos, de modo que a produção de frutas contemple padrões ecológicos estabelecidos pelas normas da produção integrada de frutas (Fachinello et al., 2003). Restrições mundiais no uso de agrotóxicos requerem desenvolvimento de estratégias de manejo menos impactantes tolerando sua ocorrência em certos níveis populacionais.

O monitoramento das populações de moscas-das-frutas nos pomares é feito com frascos do tipo “caça-mosca”, contendo substancias alimentares atrativas. O acompanhamento e o conhecimento do número de moscas-das-frutas capturadas nas armadilhas servem para embasar a tomada de decisão em relação ao controle ou não desses insetos uma vez interpretado no nível de dano econômico (Carvalho, 2005; Hickel, 2008). O uso de plantas com propriedades repelentes, deterrentes e inseticidas constituem uma alternativa de manejo complementar aos inseticidas organo-sintéticos por apresentarem menor impacto ambiental (Hernández et al, 1987; Fernandes et al, 2007; Valente et al, 2007).

A andiroba, *Carapa guianensis* Aubl. da família Meliaceae contém nas suas sementes alto teor de óleos contendo o grupo químico triterpênico, chamado limonóides (andirobina, gedunina e epoxiazadiradione), substâncias estas de comprovada ação fago-repelente para os insetos (Duke, 1985; Mikolajczak, 1988; Ambrozín et al, 2006). A andiroba é uma árvore que pode atingir cerca de 30 m de altura e 1,20 m de diâmetro (Sampaio e Clement, 2000). Apresenta ampla distribuição nos Neotrópicos e na África Tropical, ocorre no sul da América Central, Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Paraguai e Brasil.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do óleo de andiroba sobre a captura de *A. fraterculus* em pomar de goiabeira serrana.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos no período de dezembro de 2009 a dezembro de 2010 em pomar de goiabeira serrana com árvores de 13 anos de idade localizado na área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Lages, SC, (latitude de 27°48'31"S e longitude 50°19'50"W). A altitude média da região é de 904 m com predomínio de clima subtropical, invernos rigorosos e temperatura média anual de 16° C. A estação experimental possui uma área contínua de aproximadamente 170 ha, circundada campos nativos, área urbana, reflorestamentos, e alguns remanescentes

florestais naturais. O pomar era de 1,5 ha com plantas espaçadas de 1 m por 5 m entre fileiras, mantido com cobertura vegetal intercalar espontânea com roçadas periódicas.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição composta por 01 (uma) armadilha do tipo McPhail. Os tratamentos foram constituídos por óleo de andiroba nas concentrações, 0,5, 1 e 2%, em associação com proteína hidrolisada 5% (Bioanastrepha®). Proteína hidrolisada a 5% foi a testemunha.

As soluções atrativas foram postas em armadilha modelo McPhail de fundo amarelo, na dose de 200 mL por armadilha. As armadilhas foram fixadas nas plantas, a uma altura de 1,6 a 2,0 metros da superfície do solo e distantes 12 m entre si. O óleo de andiroba utilizado foi procedente da empresa Natural Rural®.

As soluções atrativas foram renovadas semanalmente. Os insetos capturados foram separados da solução atrativa através de uma peneira de plástico de malha fina sendo em seguida lavados em água e acondicionados em frascos de plástico de 80 mL, contendo álcool 70%. Após esta etapa, as amostras foram levadas ao Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Estação Experimental da Epagri de Lages, SC, onde foi realizada a triagem, contagem, sexagem e a identificação das espécies, utilizando-se a chave taxonômica elaborada por Zucchi (2000).

Para análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{(x + 1)}$, procedendo-se a análise de variância e o teste de comparação de médias por Tukey ($P < 0,05$), utilizando o programa estatístico SAS®, versão 9.1. Os valores de mosca por armadilha por dia (MAD), obtidos para cada avaliação foram calculados com base no período em que a armadilha ficou exposta, desde a avaliação imediatamente anterior.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *A. fraterculus* foi a única capturada durante o período de avaliação, totalizando 955 indivíduos. A observação da predominância da mosca-das-frutas, *A. fraterculus* é similar a citação de Nora et al. (2000), que afirmaram que a *A. fraterculus* é a espécie com maior distribuição e abundância nas regiões produtoras de maçã do Estado de Santa Catarina. Hickel (1993) e Salles (1995) também citam esta espécie, como sendo a mais abundante na região Sul do Brasil. Teixeira (2009) comparando a atratividade de diferentes iscas alimentares, durante duas safras de maçãs na região de São Joaquim, SC, observou que

99,9% das moscas-das-frutas capturadas eram *A. fraterculus*. Segundo Salles (2001) *A. fraterculus* apresenta dominância sobre as demais espécies do gênero *Anastrepha* na região sul do Brasil.

O óleo de andiroba, quando misturado ao atrativo considerado padrão reduziu significativamente o número de moscas capturadas em relação a testemunha, contendo apenas a proteína hidrolisada (Tabela 1). A redução de captura correspondeu diretamente com o incremento das doses de óleo de andiroba. O tratamento padrão foi responsável pela captura de cerca de 51,4% do total de indivíduos. Os tratamentos contendo a mistura de 0,5, 1,0 e 2,0% de óleo de andiroba capturaram 32,8%, 9,1% e 6,7% do total de moscas coletadas, respectivamente.

Do total das moscas capturadas, 550 eram fêmeas e 450 machos. Resultados de várias pesquisas demonstraram que a captura de fêmeas de moscas-das-frutas utilizando frascos caça-mosca é maior quando são utilizados atrativos proteicos (Chiaradia et al, 2004; Scoz et al, 2006; Somavilla e Somavilla, 2008). A superioridade na captura de fêmeas observada no presente trabalho foi provavelmente devido ao uso de proteína hidrolisada como atrativo, pois há necessidade de ingestão de aminoácidos para a produção e maturação dos óvulos (Zucoloto, 2000).

A proteína hidrolisada, utilizada como atrativo padrão e o tratamento contendo 0,5% de óleo de andiroba capturaram maior número de moscas (Tabela 1). Estes tratamentos também foram mais atrativos para as fêmeas, enquanto que para os machos não houve diferença significativa de captura.

Tabela 1: Adultos de mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, capturados em armadilhas tipo McPhail, instaladas em pomar de goiabeira serrana, dezembro/2009 a dezembro/2010. Lages, SC, Brasil.

Tratamento	Total de moscas (n°)	Fêmeas (n°)	Machos (n°)	Captura (%)
Andiroba 0,5% + ¹ P.H. 5%	3,85±1.63 ab	2,20±0,90 ab	1,65±0,75 a	32,8
Andiroba 1,0% + P.H. 5%	1,07±0,57 b	0,59±0,28 b	0,49±0,30 a	9,1
Andiroba 2,0% + P.H. 5%	0,80±0,09 b	0,41±0,09 b	0,39±0,04 a	6,7
P.H. 5%	5,89±1.60 a	3,55±0,83 a	2,33±0,78 a	51,4
C.V%	37,72	43,58	38,11	—

Valores são médias de quatro repetições acompanhadas pelo erro padrão da média. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

Dados originais; para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x + 1}$.

1: P.H.: Proteína hidrolisada a 5%.

Os tratamentos contendo 1 e 2% de óleo de andiroba reduziram o número total e médio de moscas fêmeas capturadas em relação a testemunha (Tabela 1). Isto sugere que, o aumento da dose de óleo pode incrementar o efeito de repelência, principalmente das fêmeas, que no contexto da produção de frutas são as mais prejudiciais. O aumento da dose do óleo de andiroba misturado ao atrativo alimentar repeliu significativamente fêmeas adultas de mosca das frutas. Isto sugere que estudos devem ser conduzidos para verificar as possibilidades de utilizar o óleo de andiroba via pulverização para repelir adultos de moscas dos pomares de goiabeira serrana. O efeito repelente do óleo de andiroba sobre a mosca das frutas foi similar ao de outras pesquisas. Miot et al. (2004) utilizaram o óleo de andiroba como fitoterápico em seus estudos e concluíram que o óleo puro apresentou efeito repelente contra a picada de *Aedes sp.* Além do efeito repelente o óleo de andiroba mostrou ação tóxica sobre larvas de terceiro e quarto instar de *Aedes albopictus*, *A. aegypti* e mosquitos do gênero *Culex* (Silva et al. 2004; Emerick et al. 2005; Rossi et al. 2005). Ambrozin et al. (2006) e Oliveira et al.

(2006) observaram que o óleo extraído das sementes de andiroba, apresentou efeito tóxico sobre a formiga cortadeira *Atta sexdens rubropilosa*.

O efeito de óleos de andiroba na biologia dos insetos foi relatado por Sarria et al. (2007), utilizando limonóides isolados de *C. guianensis*, sobre de larvas de *Spodoptera frugiperda* e operárias de *A. sexdens rubropilosa*. Os limonóides prolongaram o ciclo larval de *S. frugiperda*, mas reduziram o peso de pupas e causaram níveis de mortalidade acima de 50%. Quando misturados a dieta alimentar das formigas os limonóides causaram 88% de mortalidade das operárias. Coitinho & Oliveira (2006) estudando a atividade inseticida de óleos vegetais incluindo óleo de andiroba, sobre *Sitophilus zeamais* em grãos armazenados observaram bom desempenho na redução da porcentagem de adultos emergidos.

Segundo Fernandes et al. (2006), o óleo de andiroba na concentração de 0,2 a 1,5% pulverizado sobre as plantas de feijão é recomendado como controle alternativo de *Ceratoma tingomarianus*. Fazolin et al. (2000) relataram que óleo de andiroba em pulverizações causa inibição no consumo foliar da planta do feijoeiro por *C. tingomarianus*. Freire et al. (2006) também observaram ação repelente do óleo de andiroba sobre a postura de insetos da família *Phoridae* (Diptera), demonstrando ser uma alternativa no combate de larvas e adultos na infestação de colméias de *Melipona compressipes manausensis*.

A análise de captura de mosca por armadilha dia (MAD) durante o período efetivo de frutificação da goiabeira serrana diferiu apenas nas avaliações de 18/01, 01/03 e 22/03/2010 (Tabela 2). No período considerado, o efeito repelente do óleo de andiroba foi evidenciado pela redução de captura de mosca-das-frutas, que chegou a ser 4,7 vezes menor da testemunha. Durante o período de frutificação efetiva da goiabeira, o tratamento testemunha contendo apenas proteína hidrolisada, mostrou a maior captura de mosca por armadilha por dia e foi similar ao tratamento contendo somente proteína hidrolisada ou com 0.5% de óleo de andiroba. Os tratamentos contendo 1 e 2% de óleo de andiroba e proteína hidrolisada, apresentaram índice MAD inferior pela média geral, o que confirmou o efeito repelente nestas concentrações em todo do período de avaliação.

Tabela 2: Número médio de adultos capturados (fêmeas e machos) de moscas-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae), por armadilha por dia (MAD), durante o período de frutificação efetiva da goiabeira serrana, dezembro/2009 a abril/2010. Lages, SC, Brasil.

Período	Tratamento				CV (%)
	1	2	3	4	
28/dez	0,03 a	0,00 a	0,00 a	0,14 a	26,60
04/jan	0,00 a	0,03 a	0,00 a	0,00 a	0,25
11/jan	0,03 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,25
18/jan	0,11 ab	0,00 b	0,03 ab	0,28 a	0,67
25/jan	2,14 a	0,21 a	0,43 a	1,96 a	4,74
01/fev	2,11 a	0,78 a	0,60 a	2,82 a	5,16
08/fev	1,53 a	0,03 a	0,03 a	0,96 a	3,57
15/fev	0,32 a	0,00 a	0,00 a	1,71 a	4,95
22/fev	0,18 a	0,00 a	0,10 a	1,07 a	2,18
01/mar	0,25 ab	0,03 ab	0,00 b	0,54 a	0,94
08/mar	1,35 a	0,07 a	0,00 a	1,00 a	5,19
15/mar	0,53 a	0,21 a	0,03 a	0,86 a	2,22
22/mar	0,60 b	0,10 b	0,14 b	1,68 a	1,73
29/mar	0,85 a	0,18 a	0,18 a	1,03 a	2,01
05/abr	0,61 a	1,11 a	0,32 a	1,46 a	2,77
12/abr	0,28 a	0,25 a	0,21 a	0,78 a	0,96
Média	0,68 a	0,19 b	0,13 b	1,02 a	2,69

*Médias seguidas de mesma letra comparadas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (≤ 0.05).

1: óleo de andiroba a 0,5% + 5% de proteína hidrolisada a ; 2: óleo de andiroba a 1,0% + 5% de proteína hidrolisada; 3: óleo de andiroba a 2,0% + 5% de proteína hidrolisada; 4: 5% de proteína hidrolisada.

O tratamento contendo apenas proteína hidrolisada a 5% apresentou níveis de captura de moscas armadilha dia superiores ao nível de ação para aplicação de inseticidas sugeridos por Nora & Hickel (2002). Estes autores sugerem adotar o nível de 0,8 mosca/frasco/dia para frasco tipo domo contendo suco de uva e 0,5 mosca/frasco/dia para os demais frascos e atrativos. Os frascos contendo óleo de andiroba nas doses de 1 e 2% superaram os níveis de ação apenas nas datas de 01/02/2010 e 29/03/2010 (Tabela 2). Portanto, evidenciou-se que o efeito repelente foi proporcional ao aumento da dose do óleo de andiroba misturado ao atrativo padrão.

4.4 CONCLUSÕES

As diferentes doses de óleo de andiroba misturadas a proteína hidrolisada reduziu significativamente o potencial de captura de *A. fraterculus*.

Devido significativa redução de captura apresentado pelos tratamentos contendo 1 e 2% de óleo de andiroba, novos experimentos devem ser conduzidos para testar o efeito repelente deste óleo sobre *A. fraterculus* quando aplicado nas plantas ou frutos como estratégia de manejo.

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O manejo de controle do gorgulho da goiabeira serrana deve ser antecipado ou realizado de forma preventiva em pomares onde a presença desse inseto ocorre de forma eminente.

Novos estudos devem ser realizados com o objetivo de identificar alternativas viáveis ao controle do gorgulho da goiabeira em sistema de monocultivo devido a precocidade e o alto potencial dos danos.

O uso óleo de andiroba deve ser pesquisado como um método alternativo no manejo de controle de pragas, suas propriedades químicas possuem considerável poder de repelência.

Faz-se necessário o estudo de novas formas de manejo e aplicação do óleo de andiroba a campo.

6. REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **An. Soc. Ent. do Brasil**, 39: 155-78, 1994.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N. & NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.

AMARANTE, C. V. T. do.; BANKS, H. N.; MAX, S. Effect of preharvest bagging on fruit quality and postharvest physiology of pears (*Pyrus communis*). **Journal of Crop and Horticultural Science**, New Zealand, v. 30, p. 99-107, 2002.

AMBROZIN, A.R.P. et al. Limonoids from andiroba oil and *Cedrelafissilis* and their insecticidal activity. **J. Braz. Chem. Soc.** vol.17, n.3, pp. 542-547, 2006.

ANVISA. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Relatório anual. 2002. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias>. Acesso em: 07 dezembro 2010.

AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Rio de Janeiro. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: FAPESP-Holos, 2000. p.259-263.

BAILEZ, O. E. et al. Life-history of the guava weevil, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae), under laboratory conditions. **Neotropical Entomology**. [online], vol.32, n.2, p. 203-207, 2003.

BARANOWSKI, R., H. GLENN & J. SIVINSKI. Biological biocontrol of the Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae). **Fla. Entomology**. 76: p.245-250. 1993.

BARNI, E.J.; DUCROQUET, J.P.H.J.; SILVA, M.C.; BEPLER NETO, R.; PRESSER, R.F. **Potencial de mercado para goiabeira-serrana catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2004. 48p. (Documento, 212).

BOSCÁN M. N. de & CASARES, R. El gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). **I. Evaluación de daños. Agronomica Tropical**. 30, p. 77-83, 1980.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia e extensão rural: contribuição para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CARVALHO, R.S. Metodologia para monitoramento populacional de moscas-das-frutas em pomares comerciais. Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 2005. (EMPRAPA-CNPMP, Circular Técnica nº 75).

CHIARADIA, A.; MILANEZ, J. M.; DITTRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Ciencia Rural** [online]. 2004, vol.34, n.2, pp. 337-343.

COITINHO, R.L.B.C.; OLIVEIRA, J.V. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* MOTS (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) em milho armazenado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.19, n.2, p.176-182, 2006.

DEBARBA, J.; BOFF, P.; TAGLIARI, P.S. A agricultura alternativa: histórico e escolas de agricultura. In: APOSTILA DO CURSO PROFISSIONALIZANTE DE AGROECOLOGIA PARA INSTRUTORES. **Apostila...** Epagri, 2002.

DEGENHARDT, J, et. al. Efeito de anos e determinação do coeficiente de repetibilidade de características de frutos de goiabeira-serrana. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 9, p. 1285-1293, set. 2002.

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

DUCROQUET, J-P.J.H. & RIBEIRO, P.A. Goiabeira serrana: fatores climáticos trazem a pesquisa de volta ao centro de origem da espécie. **Agropecuária Catarinense**, Brasil, v. 9, n. 3, p. 13-15, set. 1996.

DUCROQUET, J-P.J.H.; BARNI, E.J.; SILVA, M.C. Estudo de mercado para a goiaba serrana (*Acca sellowiana*). In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. **Anais...** Belém, 2002.

DUKE, J.A. **Handbook of medicinal herbs**. CRC. Press, Inc. Boca Raton, Fda, 514p. 1985.

EMERICK, S.; PROPHIRO, J.; ROSSI, J. et al. **Resultados preliminares do efeito larvicida do óleo de andiroba** (*Carapa guianensis*) (**Meliaceae**) em mosquitos do gênero *Culex* (**Diptera: Culicidae**). In: CONGRESSO BRASILEIRO de MEDICINA TROPICAL, 41, 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, [s.n.], 2005. p. 44-45. (Resumo).

EPSKY, N.D.; HEATH R.R. Exploiting the interactions of chemical and visual cues in behavioral control measures for pest tephritid fruit flies. **Florida Entomologist**. Gainesville, Fla., US. v. 81, p. 273–282, 1998.

FACHINELLO, J.C.; COUTINHO, E.F.; MARODIN, G.A.B.; BOTTON, M.; MAY DE MIO, L.L. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2003. 92p.

FAORO, I.D. Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pêra japonesa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.339-340, 2003.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L.FAZOV.; PESSOA, J.S.Avaliação do uso do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl., no controle da *Ceratomyia tingonarius* Bechynebem em feijoeiro no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 1., 2000. Fortaleza. Anais... Fortaleza: **Academia Paraense de Ciências**, 2000.

FERNANDES, M.C.A.; LEITE, E.C.B.; MOREIRA, V.E. Defensivos alternativos: ferramenta para uma agricultura ecológica, não poluente, produtora de alimentos saudáveis. Niterói: PESAGRO-RIO, 2006. 22p. (PESAGRO-RIO. FAZO **Informe Técnico**, 34).

FERNANDES, F.F.; LELES, R.N.; SILVA, I.G. et al. Larvicidal potencial of *Sapindus saponaria* (Sapindaceae) against *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, p.145-149, 2007.

FERRAZ, I.D.K.; CAMARGO, J.L.C. (Ed.). Andiroba, *Carapa guianensis* Aubl., *Carapa procera* D.C., Meliaceae. Manaus: INPA, **Manual de sementes da Amazônia**, 6 p. 2003.

FREIRE, D.C.B; BRITO-FILHA, C.R.C., CARVALHO-ZILSE, G. A;. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapasp.*) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo, pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**. [online]; vol.36: n.3, 365-368 p. 2006.

GARCIA, F.R.M.; **Manejo ecológico de pragas**. Zoologia Agrícola. 2.ed. Porto Alegre: Rigel. 2002.

HAIJ, F.N.P. et al. Manejo integrado de *Scrobipalpuloides absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) no Submédio São Francisco. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.587-591, 1995.

HERNÁNDEZ, L.E.; PARRA, D.G.; MARIN, A.C. Accion repelente y acaricida del *Melinis minutiflora* sobre el *Boophilus microplus*. **Rev. Colomb. Cienc. Quim. Farm.**, v.16, p.17-21, 1987.

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

HICKEL, E.R. & DUCROQUET, J.P.J.H. Pragas da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*): II – percevejo rendado (*Ulotingis nitor*). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 1, p. 169-173, 1993a.

HICKEL, E.R. & DUCROQUET, J-P.J.H. Pragas da goiabeira serrana: tripses (*Phrasterothrips* sp. E *Liothrips* sp.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 2, p. 381-384, 1993b.

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

HICKEL, E.R. & DUCROQUET, J-P.J.H. Pragas da goiabeira serrana: cochonilhas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p. 665-668, dez. 1995.

HICKEL, E.R; DUCROQUET, J.-P.H.J. **Insetos da goiabeira-serrana**. Guia ilustrado das espécies. 2006. CDRom.

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

KESKE, C. **Controle fitossanitário e qualidade de frutos em ameixeira e pessegueiro sob sistema orgânico no Alto Vale do Itajaí, SC**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 102p. 2004.

KLEIN, R. M. **Observações e considerações sobre a vegetação do Planalto Nordeste Catarinense**. *Sellowia*, v. 15, n. 15, p. 39-55, 1963.

KLUGE, R.A. et al. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2.Ed. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214p.

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica*) por *Anastrepha fraterculus* (Wied, 1830) (Diptera: Tephritidae), na região de Vacaria, RS.** 1997. 122p. Tese (Doutorado em Entomologia), Curso de pós-graduação em Agronomia, Universidade de São Paulo\ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1997.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. **Manejo de Pragas na produção integrada de maçã.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, Circular Técnica, 34. 2002. 8p.

LOMBARDO, P.; VIGNALE, B.; CABRERA, D. **Caracterización de la morfología floral y estudio de la autoincompatibilidad en guayabo del país, *Acca sellowiana* (Berg) burret.** In: I WORKSHOP SUL AMERICADO SOBRE *Acca sellowiana*. Anais... São Joaquim, 2009, CD-ROM.

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

LUCKMANN, A.B.; **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.

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

MALAVASI, A.; NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. **Moscas-das-frutas no MIP Citros.** In: DONADIO, L.C.; GRAVENA, S. (Coord.) Manejo integrado de pragas dos citros. Campinas: Fundação Cargill, p. 211-231. 1994.

MALGARESI, E.T. Goiaba Serrana: A boa nova que vem da serra. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, Editora da Epagri, v. 20, n. 2. P. 24-27. 2007.

MARCHIORI, J.N.C. & SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas – Myrtales.** Editora da UFSM, Santa Maria. 1997.

MATTOS, J.R.A goiabeira serrana. **Publicação IPRNR 19**, Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, 1986. 84p.

MATTOS, J.R. **Goiabeira serrana.** Fruteiras nativas do Brasil. 2. ed. Porto Alegre: Gráfica Ceue, 1990. 120 p.

MEDEIROS, J.D. **Reflorestar é Preservar**. Ed. Setor de comunicação social/departamento de fumo da Souza Cruz. Florianópolis, 1992.

MENDONÇA, M.C.; NASCIMENTO, A.S.; MELO, A.S. Eficiência de atratividade da isca fotoativa para moscas-das-frutas (Díptera: Tephritidae). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 34, n. 2, p. 147-152, 2003.

MIKOLAJCZAK, K.L. A limonoid antifeedant from seed of *Carapa procera*. **Journal of Natural Products**, Washington, v 51(3): 606-610, 1988.

MIOT, H.A.; BATISTELLA, R.F.; BATISTA, K.A. et al. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and DEET 50% as repellent for *Aedes* sp. **Rev. Inst. Med. Trop.** S. Paulo, v.45, p.253-256, 2004.

MMA lançará estudo sobre 775 espécies de plantas do futuro. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=3040&pesquisa=plantas%20do%20futuro>. Acesso em: 18 out. 2010.

MOORE, J.E. Control of tomato leafminer (*Scrobipalpula absoluta*) in Bolívia. **Tropical Pest Management**, London, v.29, n.3, p.231-238, 1983.

MORGANTE, J.S. **Moscas-das-frutas (Tephritidae): características biológicas, descrição e controle**. (Boletim técnico de recomendações para o perímetro irrigado do Vale do São Francisco, 2). Brasília: SENIR, 1991. 19p.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S.; MATRANGOLO, W.J.R.; LUNA, J.U.V.; Liberação e estabelecimento de *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), parasitóide de moscas-das-frutas (Tephritidae) no Estado da Bahia,. In: **5º Simpósio de controle biológico, Resumos**. Gramado, RS. 1996. 306 p.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. **Manejo integrado de mosca-das-frutas**. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 169-173.

NEVES, M.C.P.; MEDEIROS, C. A. B.; ALMEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H.; RODRIGUES, H.R.; GUERRA, J.G.M.; NUNES, M. U. C.; CARDOSO, M. O.; RICCI, M. S. dos F.; SAMINÊZ, T.C.O. **Agricultura orgânica: instrumento para sustentabilidade dos sistemas de produção e valorização de produtos agropecuários**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 22 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 122). 2000.

NORA, I.; HICKEL, E.R. **Controle integrado de mosca-das-frutas**. Manual do produtor. Florianópolis: EPAGRI, 1997.21p.

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

NORA, I.; HICKEL, E.R. **Pragas da macieira**. In: Epagri. A cultura da macieira. Florianópolis, p.463-525. 2002.

OLIVEIRA, M.F.S.; REISS, I.C.; BUENO, F.C. et al. Toxicidade do óleo bruto de andiroba (*Carapaguianensis*) para operárias de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. Anais... Recife, 2006. CD-ROM.

PIMENTEL, C.R.M. Situação Atual e Perspectivas da Agroindústria do Caju. In: **Cajucultura: Modernas Técnicas de Produção**, 292p. 1995.

RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas da macieira nos sistemas de produção integrada e orgânica. In: **XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 2004, Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB/EMBRAPA/CNPUV, p. 105. 2004.

ROSSI, J.N.C.; PROPHIRO, J.S.; PEDROSO, M.F. et al. Uso do óleo de andiroba (*Carapa guianensis* - Meliaceae) como larvicida de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 41. 2005, Florianópolis. **Anais... Florianópolis**, [s.n.], 2005. p.78. (Resumo).

RUPP, L.C.D. **Percepção dos agricultores orgânicos em relação à *Anastrepha Fraterculus* (wied.) (Diptera: Tephritidae) e efeito de preparados homeopáticos no controle da espécie em pomares de pessegueiro**. 2005. 89p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages. 2005.

SALLES, L. A. B.; KOVALESKI, A. Inseticidas para controle da mosca-das-frutas. **Horti Sul**, Pelotas, v.1, p.10-11, 1990.

SALLES, L.A.B. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1995. 58p.

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

SALLES, L.A.B. **Conheça e controle o terror dos pomares** – moscas das frutas. Caderno Cultivar HF, v.5, dez/jan 2001.

SALLES, L.A.B. **Mosca-das-frutas**. Disponível em: <<http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ameixa/CultivodaAmeixa/cap11.htm>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

SAMPAIO, A.S. **O gorgulho das goiabas**. O Estado de São Paulo, São Paulo, Suplemento Agrícola, p.1033, 1975.

SAMPAIO, P. de T.B.; CLEMENT, C.R. Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico.p.243-251. 2000.

SARRIA, A.L.F.; YAMANE, E.S.; BUENO, F.C.; MATOS, A.P.; FERNANDES, J.B.; SILVA, M.F.G.F.; VIEIRA, P.C.; BUENO, O.C. Atividade inseticida de limonóides isolados de *Carapa guianensis* sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho e a formiga cortadeira. **Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química** – SBQ, 2007.

SCOZ L.P.; BOTTON, M.; SILVEIRA, M.S PASTORI, L.,P.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 [online]**. 2006, vol.24, n.2, pp. 7-13.

SHARPE, R. H.; SHERMAN, W. B.; MILLER, E. P. Feijoa history and improvement. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, **Winter Haven**, v.106, p.134-139, 1993.

SILVA, O.S.; ROMÃO, P.R.T.; BLAZIUS, R.D. et al. The use of andiroba *Carapa guianensis* as larvicide against *Aedes albopictus*. J. Am. Mosq. Control Assoc., v.20, p.456-457, 2004.

SILVA-FILHO, Gilson; BAILEZ, Omar E. and VIANA-BAILEZ, Ana M.. Dimorfismo sexual do gorgulho-da-goiaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical entomology**. [online]. 2007, vol.36, n.4, pp. 520-524.

SOMAVILLA, L.; SOMAVILLA, L.L. Incidência e flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* sem rosáceas no município de Frederico Westphalen, RS. **VIVÊNCIAS: Revista**

eletrônica de Extensão da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (RS), v. 04, p. 73-80, 2008.

SOUZA, J.C.; HAGA, A.; SOUZA, M.A. **Pragas da goiabeira**. Belo Horizonte: Epamig, 2003. 60 p. (Boletim técnico, 71).

SOUZA, S.N., et al. Coleta, avaliação preliminar e conservação de espécies frutíferas silvestres na região serrana de Santa Catarina. Revista **Brasileira de Agroecologia**, Brasil, v. 1, n. 1, p. 29-31, 2006.

TEIXEIRA, R. **Métodos alternativos para o manejo de *Anastrepha fraterculus* (wied.) em pomares de maçã e sua influência sobre a qualidade dos frutos**. 2009. 116p. Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2009.

THORP, G.; BIELESKI, R. Feijoas: Origins, Cultivation and Uses. Auckland, N.Z.: **Hort Research**. Ed. David Bateman, 2002, 87p.

VALENTE, M.; BARRANCO, A.; SELLAIVE-VILLAROEL, A.B. Eficácia do extrato aquoso de *Azadirachta indica* no controle de *Boophilus microplus* em bovino. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, p.1341-1343, 2007.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Relatório e recomendações sobre agricultura orgânica**. Brasília: CNPQ, 1984. 128 p.

ZONNEVELD, I.S. The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its application. **Landscape ecology**, v.5, p.67-86, 1989.

ZUCCHI, R.A.; NETO, S.S.; NAKANO, O. **Entomologia Econômica**. São Paulo: Livroceres, 1981.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000, cap. 1, p.13-25.

ZUCCHI, R.A. 2008. Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species and their hosts plants. <http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/> (último acesso em 20/01/2011).

ZUCOLOTO, E.S. Alimentação e nutrição de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A; ZUCCHI, R.A. (Ed.) **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000. cap. 3, p.49-54.

WESTON, R.J. Bioactive products from fruit of the feijoa (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): A review. **Food Chemistry**, 121, p.923-926, 2010.