

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

ANA PAULA SOUZA OLIVEIRA

AVALIAÇÃO DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ADULTOS E
FORMAS JOVENS DE GRANDES LAGARTAS EM POMARES DE
MACIEIRA

LAGES, SC

2012

ANA PAULA SOUZA OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ADULTOS E
FORMAS JOVENS DE GRANDES LAGARTAS EM POMARES DE
MACIEIRA**

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

Orientadora: Mari Inês Carissimi Boff
Co-orientador: Régis Sivori Silva dos Santos

LAGES - SC

2012

ANA PAULA SOUZA OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ADULTOS E
FORMAS JOVENS DE GRANDES LAGARTAS EM POMARES DE
MACIEIRA.**

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.

Banca Examinadora

Orientadora: _____

Prof^a. Mari Inês Carissimi Boff

Orientadora - CAV/UDESC

Membro: _____

Dr. Régis Sivori Silva dos Santos

Co-orientador - EMBRAPA

Membro: _____

Dr^a. Fabiana Lazzerini da Fonseca

Professora - UERGS

Lages, 30 de agosto de 2012.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força, pela vida, pela saúde da minha família e de todos a minha volta, pois por muitas vezes a vontade de desistir persistia e Ele me mantinha firme.

A minha mãe Armelinda Souza Oliveira pelo auxílio e paciência durante grande parte do mestrado, por cuidar de uns dos mais importantes bens da minha vida, minha filha Isabeli.

A minha filha Isabeli Oliveira Nadal pela paciência em esperar para poder brincar com sua mãe quando muito atarefada.

Ao meu marido Ricardo Luis Nadal pela compreensão nos momentos de dificuldade.

Aos meus irmãos Mário Fernando e André Felipe Oliveira dos Santos pela companhia e momentos de descontração.

A minha orientadora Mari Inês Carissimi Boff pelo apoio, pronto atendimento, compreensão, pelas dicas, críticas construtivas, conselhos dados e, principalmente, pelos laços de amizade eternos.

Ao meu co-orientador Dr. Regis Sivori Silva dos Santos, pelas informações passadas, avaliação dos dados, compreensão e amizade.

A Professora Dr^a Fabiana Lazzerini da Fonseca pelo empréstimo de material, dicas, informações passadas e, principalmente pela amizade construída há muito tempo.

A Embrapa Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, de Vacaria, pelo espaço cedido.

Aos companheiros e amigos fieis do Laboratório de Entomologia da Embrapa de Vacaria, Claudio de Andrade Barros, Luciele Leolato, Paloma Dellagiustina, Ricardo Boldo e Vinicius Sebben.

A Agropecuária Schio Ltda através do Engenheiro Agrônomo Marcos de Rossi, por ceder as áreas de experimentação.

Aos amigos feitos no decorrer do Mestrado, Patrícia Fernandes, Alexandre Giesel, Paulina Mariele Souza, Marcelo Zanelatto Nunes, Livia Brighentti, Janaína Muniz, Geraldine Meyer e Camila Cargino.

A CAPES pela concessão da bolsa na metade do curso.

A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento envolvido e não na vitória propriamente dita.

Mahatma Gandhi

RESUMO

OLIVEIRA, Ana Paula Souza. **AVALIAÇÃO DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ADULTOS E FORMAS JOVENS DE GRANDES LAGARTAS EM POMARES DE MACIEIRA**. 2012. 51 f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de plantas e Agroecologia). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Mestrado e Doutorado em Produção Vegetal, Lages, 2012.

A macieira (*Malus domestica*) é atacada por uma infinidade de pragas, as quais estão presentes durante todo seu ciclo. Dentre elas destaca-se as espécies da Ordem Lepidoptera, definidas como "grandes lagartas" pertencentes as famílias Noctuidae e Geometridae, responsáveis por danos desde desfolhas nas plantas até perfurações em frutos, ocasionando perdas de produção no setor. Devido a sua importância no Brasil, principalmente para as regiões produtoras (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), há a necessidade de se estabelecerem formas de monitoramento para evitar o aumento da população das pragas em pomares comerciais. Assim, o presente trabalho teve por objetivo monitorar o comportamento das fases de postura, larva e adultos das espécies *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia*, e os danos ocasionados por estas espécies em pomares comerciais de macieiras da cultivar Fuji localizados na cidade de Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições: T1 – Atrativo 5; T2 – Atrativo 2; T3 – Atrativo 3; T4 – Atrativo 1; T5 – Atrativo 4 e; T6 – Testemunha. Os atrativos foram colocados com 1mL em eppendorfes tamponados com algodão e fixados no piso colante de armadilhas tipo Delta a 1,65 m de altura nas plantas. Para a avaliação de danos, foram coletados 25 frutos dentro de cada tratamento, repetição e plantas laterais, tabulando-se a quantidade de frutos atacados de acordo com observação visual. Os dados foram submetidos a transformação de $\sqrt{x+1}$ e ao teste de Duncan a nível de 5 % de probabilidade. Os resultados revelaram que a espécie *P. dimidiaria* está presente durante todos os estádios fenológicos da macieira tanto na fase de adulto (288 mariposas) como na fase de lagarta, do mesmo modo que esteve presente nos rebrotes das plantas (24) e na vegetação (12) das entre linhas do pomar. A espécie *P. includens* esteve presente em algumas plantas na fase de lagarta (10 indivíduos) e quando mariposa foi capturada em armadilhas (175 adultos), oscilando sua população de uma safra para outra. As massas de posturas de *P. saucia* (65 posturas) foram encontradas em plantas de macieira no pomar, porém nenhuma delas eclodiu; poucos adultos foram encontrados em armadilhas (7), bem como nenhuma lagarta foi encontrada em macieiras. Os danos causados pelas espécies de "grandes lagartas" mais capturadas *P. dimidiaria*, *P. includens* e *P. saucia*, foram de 1,54 % na primeira safra e de 2,5 % na segunda. Os atrativos florais obtiveram capturas de 649 e 671 de adultos na primeira e segunda safra, respectivamente.

Palavras-chave: *Malus domestica*, Noctuidae, Geometridae, monitoramento, atrativos florais.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Ana Paula Souza. **EVALUATION OF POPULATION FLUCTUATION OF MOTHS AND YOUTH FORMS OF BIG CATERpillARS IN THE APPLE ORCHARDS**. 2012. 51 p. Master (Thesis in Vegetable Production - Area: Plant Protection and Agroecology). State University of Santa Catarina. Masters and PhD program in Plant Production, Lages, 2012

The apple (*Malus domestica*) is attacked by a multiple of pests, which are present during all the cycle. Among them stands out the species of the Order Lepidoptera, defined as "big caterpillars" owned to the families Noctuidae and Geometridae, account for damages from the grazing of leaves up to fruit piercing, leading yield losses in orchards. Due this importance in the Brazil, in the Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná), is a need to establish ways of monitoring to prevent population growth of pests in commercial orchards. Thus, this study aimed to monitor the phase behavior of laying, caterpillar and adult of the species *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* and *Peridroma saucia*, and the damage inflicted by these species in commercial orchards of Fuji located in the city of Vacaria, Rio Grande do Sul, Brazil. The experimental design was randomized blocks with six treatments and four replications: T1 - Attractive 5 T2 - Attractive 2, T3 - Attractive 3, T4 - Attractive 1, T5 - Attractive and 4, T6 - Control. The attractants were placed with 1 ml of buffered eppendorfes with cotton and fastened to the floor of sticky Delta traps at 1.65 m tall plants. To evaluate the damage, were collected 25 apples inside each treatment, repetition and lateral plants, the portion of attached fruits were anoted from visual observation. Data were subjected to processing $\sqrt{x+1}$ and the Duncan test at the 5% probability level. The results showed that the *P. dimidiaria* species is present during all growth stages of apple both as well as adults (288 moths) and the larvae, just a present in plants (24) and between the rows (12) in orchards. *P. includens* species was present in some plants at the larval stage (10 caterpillars) and when moths were captured in traps (175 moths), ranging its population of one crop to another. Masses of eggs of *P. saucia* (65 mass of eggs) plants were found in the apple orchard, but no eggs hatching, and few adults were found in traps (seven), and no caterpillar was found on apple trees. The damage caused by "big caterpillars" species more collected *P. dimidiaria*, *P. includens* and *P. saucia* were in the first harvest 1,54 % and 2,5 % in second harvest. Floral lures had catches occurred in a lower percentage than expected. The attractive floral functioned as replentes of damage to apple fruits and at the same time had high adult catches of 649 and 671 of moths in the first and second harvest, respectively.

Keywords: *Malus domestica*, Noctuidae, Geometridae, monitoring, floral lures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ranking dos 10 países maiores produtores de maçãs no mundo em 2010. Dados sintetizados. Fonte: FAO (2012).....	11
Figura 2. Localização dos pomares de macieira onde foram realizadas as amostragens do experimento com “grandes lagartas”. Vacaria, RS. Safra 2010/11 e Safra 2011/12.....	27
Figura 3. Áreas experimentais de pomar comercial de macieira cv. Fuji amostradas na safra 2010/11(A) e safra 2011/12 (B) situados em Vacaria, RS.....	28
Figura 4. Número de lagartas de <i>Physocleora dimidiaria</i> e <i>Pseudoplusia includens</i> capturadas com rede de varredura em pomar comercial de macieira. Safra 2010/11 e 2011/12.....	31
Figura 5. Número de lagartas de <i>Physocleora dimidiaria</i> e <i>Pseudoplusia includens</i> e posturas de <i>Peridroma saucia</i> coletadas em plantas de pomar comercial de macieira. Safra 2010/11 e 2011/12.....	32
Figura 6. Posturas e danos em folhas de macieira ocasionados por “grandes lagartas” em pomar comercial em Vacaria, RS: (A) Posturas de <i>Peridroma saucia</i> inviáveis na face inferior de folha de macieira; (B) Dano em folha de macieira ocasionado por <i>Physocleora dimidiaria</i>	33
Figura 7. Número de adultos das espécies <i>Physocleora dimidiaria</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> e <i>Peridroma saucia</i> capturados em armadilhas contendo atrativos florais. Safra 2010/11 e 2011/12.....	35
Figura 8. Flutuação populacional de adultos, lagartas capturadas em rede de varredura e lagartas coletadas em plantas e posturas das espécies <i>Physocleora dimidiaria</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> e <i>Peridroma saucia</i> com atrativos florais em pomar comercial de macieira. Vacaria, RS. Safra 2010/11 e Safra 2011/12.....	37
Figura 9. Número de adultos de “grandes lagartas” coletados em armadilhas delta com atrativos florais localizados em pomar comercial de macieira cv. Fuji. Vacaria, RS; safra 2010/11.....	43
Figura 10. Número de adultos de <i>Physocleora dimidiaria</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> e <i>Peridroma saucia</i> coletados em armadilhas delta com atrativos florais localizados em pomar comercial de macieira cv. Fuji. Vacaria, RS; safra 2010/11 e 2011/12.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número médio (\pm Erro Padrão) de adultos de *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia* capturados com diferentes atrativos florais em pomar comercial de macieira. Vacaria, RS. Safra 2010/11 e 2011/12.....47

Tabela 2. Número médio (\pm Erro Padrão) de mariposas capturadas e danos em pomar comercial de macieira (*Malus domestica*) cv. Fuji com utilização de atrativos florais. Vacaria, RS. Safras 2010/11 e 2011/12.....48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1 PRODUÇÃO DE MAÇÃ.....	23
2.2 PRINCIPAIS PRAGAS DA CULTURA DA MACIEIRA E SEUS HOSPEDEIROS	25
2.3 HISTÓRICO DE NOCTUIDAE E GEOMETRIDAE NO MUNDO.....	27
2.4 DANOS OCACIONADOS POR “GRANDES LAGARTAS” NO MUNDO	28
2.5 O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS.....	30
2.6 MONITORAMENTO DE “GRANDES LAGARTAS”	32
3 AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE FORMAS JOVENS DE “GRANDES LAGARTAS” EM POMAR COMERCIAL DE MACIEIRA EM VACARIA RIO GRANDE DO SUL.....	35
Resumo.....	35
Abstract	36
3.1 INTRODUÇÃO	37
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ADULTOS DE “GRANDES LAGARTAS” E ÍNDICE DE DANOS EM POMAR DE MACIEIRA COM USO DE ATRATIVOS FLORAIS	50
Resumo.....	50
Abstract	51
4.1 INTRODUÇÃO	52
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	53
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6 REFERÊNCIAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) tem obtido resultados promissores em várias culturas agrícolas de importância mundial, como é o caso da maçã. Nesta cultura, estão sendo desenvolvidas em todo o mundo ferramentas para se reduzir danos de insetos-praga com redução de custos e manutenção de qualidade ambiental.

As perdas ocasionadas por pragas em macieira são significativas e geralmente ocasionadas por várias espécies de insetos. Nas regiões produtoras do Sul do Brasil, destacam-se a mariposa oriental (*Grapholita molesta* Busk), a lagarta enroladeira (*Bonagota salubricola* Meyrick), a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* Wiedemann), o pulgão lanígero (*Eriosoma lanigerum* Hausmann), e mais recentemente um grupo de lepidópteros pertencente as famílias Noctuidae e Geometridae denominado de “grandes lagartas”.

As “grandes lagartas” estão atacando pomares de macieira com maior intensidade a cada ano, podendo ocasionar perdas de até 6 % da produção. Dentre as espécies, destacam-se *Pseudoplusia includens* (Walker, 1858), *Peridroma saucia* (Hübner, 1808), *Spodoptera* spp e *Chabuata major* (Guenée, 1852) pertencentes a família Noctuidae; e *Physocleora dimidiaria* (Guenée, 1852).um Geometridae.

A hipótese de que adultos de “grandes lagartas” migraram de culturas anuais como soja, trigo e milho para a cultura da macieira é fato, e podem adaptar-se facilmente ao ambiente de um pomar, tendo em vista haver hospedeiros suficientes na vegetação da entre linha, bem como o alimento nas próprias macieiras.

Muitos são os relatos de que lagartas preferem alimentar-se da vegetação da entre linha por possuir maior diversidade de alimentos que suprem suas necessidades (desenvolvimento, oviposição, alimentação). Por outro lado, a intensidade do manejo de plantas na vegetação da entre linha do pomar influencia o deslocamento das pragas até um hospedeiro alternativo: a macieira.

A determinação de práticas de manejo de “grandes lagartas” pode contribuir para reduzir o problema enfrentado pelo setor produtivo da maçã com este grupo de pragas.

O presente estudo teve por objetivo diagnosticar sazonalmente a ocorrência de lagartas do complexo de espécies das “grandes lagartas” em plantas de macieira e na vegetação das entrelinhas, avaliar a presença de adultos em armadilhas com atrativos florais de monitoramento e determinar o percentual de dano em frutos em função da

proximidade das armadilhas de monitoramento e com relação aos atrativos florais utilizados.

Este estudo apresenta informações sobre a produção e situação mundial e brasileira da cultura da macieira; avaliação de plantas de macieira, vegetação da entre linha, flutuação populacional e danos nos frutos de maçãs ocasionados por “grandes lagartas”. Contribuindo para identificar as épocas nas quais as espécies de “grandes lagartas” estão ativas, e ao mesmo tempo, participar no desenvolvimento do manejo destes lepidópteros em pomar de macieira.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE MAÇÃ

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a produção mundial de maçãs em 2012 foi marcada pela colheita de quase 70 milhões de toneladas. A China foi responsável por 33 milhões de toneladas (47 %) da produção mundial. O Brasil neste ano ocupou o nono lugar em volume produzido da fruta, estando atrás da China, Estados Unidos da América, Turquia, Itália, Índia, Polônia, Iran e França (Figura 1).

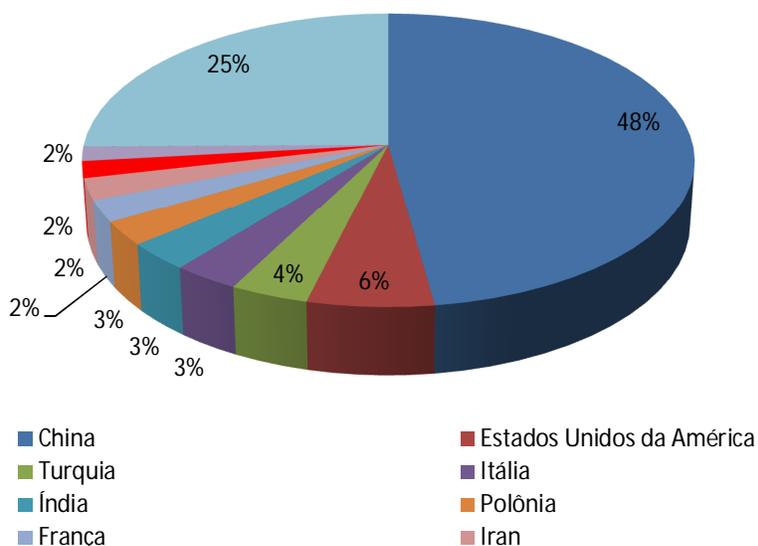


Figura 1 - Ranking dos 10 países maiores produtores de maçãs no mundo em 2010. Dados sintetizados. Fonte: FAO (2012).

De acordo com o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul - BRDES (2011), o cultivo de macieiras é uma importante atividade agrícola no Brasil, tanto no que tange ao processo produtivo organizado e a produção sob a ótica de normas técnicas específicas de produção integrada, estabelecida oficialmente por meio de instrução normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Este tipo de produção resultou na racionalização do processo produtivo e em redução da utilização de agroquímicos, garante rastreabilidade da produção e fornece um alimento seguro a sociedade.

No Brasil, a produção de maçãs concentra-se quase que totalmente na Região Sul e, segundo IBGE (2012), 99,9 % (1.276.450 t) da produção total brasileira da fruta em 2012 provem desta região.

No ano de 2012, o Estado de Santa Catarina, contribuiu com 46,3 % da produção total, com destaque para os municípios de Fraiburgo e São Joaquim que responderam por 168.614 t e 240.000 t, respectivamente. No Rio Grande do Sul a produção representou 49,6 % do total produzido no Brasil. A cidade de Vacaria destacou-se pela produção de 391.360 t. O Estado do Paraná participou apenas com 3,9 % da produção brasileira (IBGE, 2012).

Do total da maçã produzida, 70 % destinam-se ao consumo in natura e 30 % para indústria, sendo que metade desta é utilizada para a fabricação de diversos tipos de suco e o restante para produtos como purê, chips, entre outros (BRDES, 2010).

Novas tecnologias foram introduzidas, validadas e recomendadas para garantir o desenvolvimento da atividade no Brasil, com destaque para a consolidação dos cultivares Gala e Fuji, utilização de porta enxertos ananizantes, plantios em alta densidade, superação artificial de dormência e armazenagem da fruta em condições controladas. Essas tecnologias habilitaram a pomicultura brasileira para a conquista de importante parcela do mercado nacional e para a disputa por espaço no mercado internacional (Fioravanço, 2009).

O desenvolvimento de tecnologias relacionadas a minimização de perdas por doenças e pragas também aumentou com o passar dos anos. A ampliação do uso de feromônios sexuais sintéticos para o manejo de pragas como a mariposa oriental e de iscas tóxicas para o controle da mosca-das-frutas tem diminuído a aplicação de inseticidas em cobertura nos pomares (Botton et al., 2012). Os feromônios sexuais sintéticos têm sido aplicados para o controle e monitoramento de diversas pragas da

macieira como *G. molesta* e *B. salubricola* (Kovaleski et al., 2002), porém o setor carece de informações a respeito de como manejar as “grandes lagartas” nestas áreas.

A Produção Integrada de Maçã (PIM) também foi decisiva por adotar conceitos focados na segurança alimentar, no respeito ao consumidor e na preocupação com o meio ambiente (Fioravanço, 2009), substituindo a carga excessiva de agroquímicos por técnicas de manejo ambiental e das plantas cultivadas. Assim, a utilização de feromônios e atrativos alimentares, apesar de ambientalmente adequada e mais específica para o combate desses insetos, tem resultado na presença de outras pragas, como lagartas da família Noctuidae, que antes tinham importância secundária e atualmente são responsáveis por vários danos aos cultivos (Botton et al., 2012).

As pragas, até o momento, consideradas primárias já tem monitoramento e controle estabelecidos pela PIM com registro de inseticidas fixos. Porém há outras que são mencionadas frequentemente como “grandes lagartas” e que danificam estruturas de plantas de macieira (folhas e frutos), as quais não possuem biologia conhecida, nem sequer monitoramento e controle registrado para a cultura.

2.2 PRINCIPAIS PRAGAS DA CULTURA DA MACIEIRA E SEUS HOSPEDEIROS

O cultivo da macieira é uma atividade relativamente recente no Brasil que vem aumentando sua expressão econômica nos últimos anos. No Brasil, a exploração econômica desta fruteira tem sofrido prejuízos devido ao ataque de pragas, que tem demandado inúmeras intervenções químicas para manutenção da produção e que podem deixar resíduos na fruta colhida (Santos et al., 2011).

As pragas estão presentes em vários níveis populacionais dentro do pomar, variando somente de acordo com as condições particulares de cada safra, fato que facilita sua adaptação para tornarem-se definitivas na cultura da macieira.

Os insetos-praga tem recebido grande atenção pelos produtores de maçãs devido a seu impacto significativo de produção. Nas Região Sul do Brasil a produção de maçãs é atacada pela mosca-das-frutas, *A. fraterculus*; lagarta enroladeira, *B. salubricola*; mariposa oriental, *G. molesta*; e as espécies de lagartas pertencentes as famílias Noctuidae e Geometridae, designadas “grandes lagartas”, as quais podem ser encontradas durante todo o período vegetativo da macieira, ocasionando danos desde o período de floração até a colheita (Kovaleski et al., 2002)

Fonseca (2006), utilizando armadilhas Macphail e luminosa constatou a presença de nove espécies de noctuídeos: *Anicla ignicans* (Guenée, 1852), *C. major*, *Dargida meridionalis* (Hampson, 1905), *Heliothis virescens* (Fabricius, 1777), *P. saucia*, *P. includens*, *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852), *Spodoptera* spp. e *Trichoplusia ni* (Hübner, 1802) e três espécies de geometrídeos: *Eriodes bimaculata* (Jones, 1921), *P. dimidiaria* e *Sabulodes caberata* (Guenée, 1858);

As espécies *P. includens*, *P. saucia* e *P. dimidiaria*, são algumas das principais pragas mais encontradas em pomares de macieiras danificando estruturas vegetativas e frutíferas da cultura. Devido ao pouco conhecimento sobre suas bioecologias em macieira e nenhuma ferramenta de manejo determinada, estas pragas se tornaram nocivas ao cultivo de macieiras tanto quanto os tortricídeos mencionados.

A vegetação da entre linha da Região de Vacaria, comumente é composta por daninhas como o picão-preto, *Bidens pilosa* L.; o picão-branco, *Galinsoga parviflora* Cav.; língua de vaca, *Rumex obtusifolius* L.; trevo branco, *Trifolium repens* L; e tranchagem, *Plantago lanceolata* L. em grandes quantidades juntamente com outras espécies menos abundantes na mesma área. Collyer et al. (1975) relacionaram a densidade de mariposas, as espécies de cobertura e as cultivares de maçã como fatores que afetam a incidência de frutos danificados por lagartas.

A prática da roçada pode ser recomendada no período da formação das gemas e na floração, pois reduz a migração das lagartas para as macieiras evitando, assim, o uso exagerado de inseticidas (Fonseca, 2006). Porém deve-se observar cuidadosamente a quantidade de inimigos naturais, pois os mesmos são diretamente afetados por certos tipos de roçadas sazonais.

Nora et al. (1988), computaram a ocorrência de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) e *Spodoptera latifacia* (Walker, 1848) em 1987, em pomares comerciais de macieira em Fraiburgo, Santa Catarina. Na mesma região *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1856) (Nora et al., 1989), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e *Mocis latipes* (Guenée, 1852) (Orth et al., 1986). Os estudos mostraram que lagartas das espécies estavam presentes alimentando-se da vegetação da entre linha quando em primeiros ínstaes e em último instar, dos frutos de maçã.

As “grandes lagartas” podem se alimentar de folhas e da superfície de frutos da maçã, podendo provocar perdas de mais de 6 % (Kovaleski et al., 2008).

Entre as espécies diagnosticadas causando danos em pomares da macieira por Fonseca (2006), destaca-se a espécie *P. dimidiaria*. As suas lagartas quando recém

eclodidas alimentam-se principalmente de folhas novas, fazendo pequenos furos e quando desenvolvidas alimentam-se praticamente de toda a folha deixando somente a nervura principal. Em frutos próximos a ponto de colheita estas depressões permanecem e, muitas vezes, servem de entrada para insetos oportunistas e doenças, inviabilizando-os comercialmente. Segundo Fonseca (2006), as lagartas da espécie *P. saucia* recém-eclodidas concentram seu dano próximo ao local de postura. Lagartas maiores consomem completamente folhas de macieira, deixando somente a nervura principal, raspando também o caule. Lagartas de *P. includens* se alimentam das folhas de macieira mas sua ocorrência pode estar aliada a presença de vegetação rasteira nas entre linhas do pomar.

Para as “grandes lagartas” ainda não há uma recomendação efetivamente testada para controle de forma jovens, assim como uma estratégia para monitoramento de adultos nos pomares (Santos et al., 2011). Portanto, novas tecnologia devem ser testadas a fim de estimular o desenvolvimento do manejo destes lepidópteros-praga em pomares comerciais de macieira.

2.3 HISTÓRICO DE NOCTUIDAE E GEOMETRIDAE NO MUNDO

Os lepidópteros estão entre os insetos que mais danificam as culturas em todo o mundo. Causam danos de desfolha, corte de plantas e consumo de frutos, sendo responsáveis por perdas significativas, as culturas nas quais estão presentes. Em algumas culturas estas pragas estão presentes sem causar danos significativos, porém em outras culturas são primárias, causando danos irreversíveis e seu controle é prioritário. A família Noctuidae é uma das maiores e mais importante da Ordem Lepidoptera, tanto pelo número de espécies quanto pela importância econômica de seus danos (Tóth et al., 2010).

As espécies de *Spodoptera* spp., *Mocis* spp., *P. includens*, *Argyrogramma verruca* (Fabricius, 1794) e *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) foram computadas como noctuídeos praga constantes na Guiana Francesa, atacando algodão, tomate, milho, trigo, soja, entre outras culturas da região (Silvain et al. 1984).

Segundo Pratisoli et al. (1999), o geometrídeo denominado *Nipteria panacea* (Thierry-Mieg, 1892) foi identificado como praga desfolhadora de abacate no Espírito Santo. Esta espécie pode danificar até 100 % das plantas atacadas de uma produção que tem-se destacado dentre as demais culturas nessa localidade.

Doerr et al. (2004) comentaram o fato da espécie *Lacanobia subjuncta* (Grote & Robinson, 1868) (Lepidoptera: Noctuidae) não ter sido reconhecida como praga de maçãs em 1990 na região de Washington, mas sim somente em 1996 quando causou perdas significativas de produção. A tática utilizada naquele momento foi o desenvolvimento de inseticidas organofosforados por serem mais seletivos com relação ao menor impacto aos inimigos naturais.

O noctuídeo *Eudocima phalonia* (Clerck, 1764) foi encontrado como praga de várias frutíferas como banana, goiaba, laranja kiwi, maçã, abacaxi, pera, papaia manga, uva e tomate nos países da Ásia, Austrália, África (Reddy et al., 2007).

Segundo Yildirim et al. (2008), *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1883), *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) e *Acronica rumicis* (Linnaeus, 1758) foram encontradas na cultura de morangos causando danos em função das proximidades de lavouras de milho e trevo das plantações de morango em setembro e outubro de 2007 na região estudada.

Tanyeri et al. (2011), capturaram noctuídeos em videiras, pereiras, pessegueiros e ameixeiras na Turquia utilizando 100 mL de vinho, 900 mL de água, 25 g de açúcar e 25 mL de vinagre em armadilhas tipo Macphail. Destacaram-se *Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758), *Leucania loreyi* (Duponzel, 1827), *Leucania putrescens* (Hübner, 1824), *H. armigera*, *P. saucia*, sendo as recentes causadoras de danos.

Alguns noctuídeos são encontrados nas culturas, porém não ocasionando danos significativos, como ocorreu no estudo de Zenker et al. (2010), quando constataram a presença de lepidópteros adultos capazes de perfurar bagas de uva em Bento Gonçalves porém sendo encontradas em quantidade reduzidas para causar danos econômicos.

2.4 DANOS OCACIONADOS POR “GRANDES LAGARTAS” NO MUNDO

As famílias Noctuidae e Geometridae são as principais causadoras de danos em pomares comerciais de macieiras. Os danos seguem desde perfurações e raspagens em frutos, desfolhas pequenas até desfolhas mais severas. Segundo Botton et al. (2006), as perdas causadas por grandes lagartas estão superando aqueles causados por outras pragas como *B. salubricola* e *G. molesta*, as quais possuem monitoramento com feromônio sexual, biologia bem conhecida e estudada, além de inseticidas registrados.

Nas últimas safras, na região da Serra Gaúcha e do Vale do Rio do Peixe Santa Catarina, principais regiões produtoras pêsego, ameixa e nectarina do Sul do País, os danos na colheita têm variado de 5 % a 12 % da produção, sendo maiores em áreas tratadas com feromônios sexuais para o controle da mariposa oriental (Botton et al., 2012). Nestas áreas o dano causado por estas “grandes lagartas” observado em ameixeira e pessegueiro depende da fase de desenvolvimento do fruto em que ocorre o ataque. Quando o ataque se dá na fase inicial de desenvolvimento dos frutos, geralmente ocorre a raspagem da epiderme, que evolui para uma cicatrização em função do crescimento normal dos frutos. Quando o ataque é promovido por lagartas maiores e próximo a colheita pode gerar perfurações (depressões), fazendo com que o fruto murche e caia prematuramente (Botton et al., 2012).

Segundo Collyer et al. (1975) os noctuídeos *Ctenopseustis obliquana* (Walk.), *Planotortrix excessana* (Walk.), *Planotortrix distincta* Salmon, *Harmoloba oblongana* (Walk.) e *Carposina adreptella* Walk, foram indicados como pragas de macieiras da Austrália e Nova Zelândia, coletadas em diversas latitudes. Segundo os referidos autores, durante o verão as mariposas e lagartas de uma geração vivem tanto na vegetação como em macieiras, mas quando as condições tornam-se desfavoráveis, estas espécies sobem nas plantas. Do mesmo modo, as espécies encontradas em pomares de macieiras em Vacaria tem esta mesma tendência, já que na vegetação da entre linha há uma grande diversidade de plantas consideradas invasoras. Índícios de noctuídeos e geometrídeos foram registrados na Nova Zelândia causando danos significativos quando lagartas jovens alimentaram-se em maçãs ainda pequenas.

Algumas pragas ainda não possuem monitoramento definidos, havendo somente o controle por inseticidas, como é o caso da espécie de tortricídeo *Epiphyas postvittana* (Walker), a qual afeta as produções de maçãs na Austrália (Tacerner et al., 2011). Os autores estudaram os efeitos de vários inseticidas e um óleo mineral e concluíram que o óleo mineral possui efeito ovicida e sua combinação com inseticidas seriam vantajosas no controle da praga acima citada.

Segundo Nora et al. (1989) a ocorrência de lagartas das “grandes lagartas” em pomares de macieira tem sido influenciada pelos plantios extensivos de soja, trigo e milho e o rápido desenvolvimento da pomicultura, tendo como causa o desequilíbrio ecológico com reflexos sobre a própria cultura da macieira. Os autores, afirmam que os insetos que se desenvolvem em seus hospedeiros primários e em equilíbrio com o agroecossistema, não tendo mais o alimento preferencial em abundância, passam a

buscar novas fontes de alimento e abrigo, surgindo repentinamente e em populações suficientes para causar dano econômico à cultura da macieira. Algumas condições são favoráveis para a ocorrência das espécies das “grandes lagartas” como proximidades dos pomares de áreas nativas e lavouras, presença da vegetação rasteira nas entre linhas dos pomares, principalmente quando esta última entre em contato com as folhas de macieira ou quando os galhos, devido o peso dos frutos são arqueados e encostam-se ao solo (Molinari et al. 1995).

Orth et al. (1986), observaram danos ocasionados por noctuídeos em frutos de maçã provocados por *S. frugiperda* e *M. latipes*, assim como Nora et al. (1989) relataram danos de *S. cosmioides* e *S. eridania* em plantas de macieira em Santa Catarina. As lagartas de *S. eridania* e *S. latisfascia* apareceram em macieiras de Fraiburgo em janeiro atacando até março. As lagartas atacaram as folhas localizadas próximas aos locais de oviposição, desceram para a vegetação da entre linha para consumirem trevo. Somente quando próximo do último instar foram observadas subindo novamente para as plantas de macieiras, danificando os frutos, em média de 30 % para as cultivares estudadas (Fuji e Gala) (Nora et al., 1989).

2.5 O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Em 1976, na Suíça, pesquisadores de significativa expressão na área de entomologia, reuniram-se para discutir as relações entre o sistema produtivo de frutas e a proteção integrada de plantas. A necessidade de preservação do agroecossistema e a utilização de métodos e práticas integradas no controle e proteção de pragas foram discutidos (Sanhueza, 1999).

O mercado externo europeu, maior importador de frutas brasileiras inclusive maçãs, exige rigorosamente que toda a produção para eles direcionadas estejam de conformidade com as normas por eles estabelecidas de acordo com a Produção Integrada de Frutas (PIF). Esta, por sua vez, determina que as frutas sejam produzidas em sistemas desde a produção (com uso mínimo de agroquímicos, controle de pragas, manejo do solo) até a pós-colheita (empacotamento e armazenamento).

A PIF tem relevância principalmente devido ao modo como aborda a situação do controle de pragas em frutíferas, o qual eram utilizados, de modo abusivo, inseticidas de amplo espectro que eliminavam tanto pragas-alvo quanto inimigos naturais dos agroecossistemas.

Segundo Zarbin et al. (2009), o controle de insetos-praga passou por várias fases até chegar ao que é considerado o modelo ideal, denominado manejo integrado de pragas. Antes de chegar ao MIP o controle de pragas passou por três fases: a primeira fase foi marcada pela utilização de caldas e misturas formuladas com tabaco, alho e outras plantas, concomitantemente eram selecionadas apenas variedades com resistência natural ao inseto, mas que geralmente eram de baixa produtividade ou tinham pouca aceitação alimentar pelo homem; na segunda fase, a agricultura passou a se valer dos produtos químicos formulados, provocando o aumento da produção (revolução verde). Porém os ataques de insetos retornaram, pois os mesmos se tornaram resistentes ao agroquímico o qual surgiu como agente contaminador do próprio homem e do meio ambiente por estas substâncias; a terceira fase foi denominada de calendário, onde o controle das pragas adotava um calendário fixo, com aplicações “preventivas” (sem a presença do inseto na lavoura). Fato que elevou as doses aplicadas bem como o tamanho das moléculas que ocasionou o colapso deste sistema devido ao custo alto aos produtores e para a saúde humana.

Segundo Castle et al. (2009), o Manejo Integrado de Pragas (MIP) é considerado o paradigma central do manejo de insetos-praga e é frequentemente caracterizado como um uso compreensivo de táticas de controle múltiplo para reduzir grandes pragas enquanto minimiza custos econômicos e ambientais.

As táticas utilizadas no controle de pragas atualmente estão seguindo as exigências da PIF e aplicando o manejo adequado de fruteiras, como é o caso da maçã. Segundo Carde et al. (1995) têm sido desenvolvidas técnicas de controle a partir da manipulação do comportamento como alternativas ambientalmente seguras e atóxicas para substituir os inseticidas de amplo espectro.

A ampliação do uso de feromônios sexuais sintéticos para o manejo de pragas como a mariposa oriental (*G. molesta*) e de iscas tóxicas para o controle de mosca-das-frutas (*A. fraterculus*) tem diminuído a aplicação de inseticidas em cobertura nos pomares. Essa prática apesar de ambientalmente adequada e mais específica para o combate desses insetos tem resultado na presença de outras pragas, como lagartas da família Noctuidae, que antes tinham importância secundária e atualmente são responsáveis por vários danos ao cultivo (Botton et al., 2012). Desse modo, é de suma importância o conhecimento da bioecologia dessas pragas em cada cultura de interesse econômico buscando manejos adequados os quais mantenham os preceitos da Produção Integrada.

2.6 MONITORAMENTO DE “GRANDES LAGARTAS”

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) prioriza o monitoramento de insetos e torna a decisão de controlar a partir da determinação dos níveis populacionais observados pelo comportamento das pragas.

A utilização de armadilhas luminosas é uma das ferramentas a qual além de proporcionar a captura em massa de lepidópteros, caracteriza-se pelo controle de e identificação das populações presentes em diversas culturas em diferentes épocas. Nunes (2011), estudando o comportamento de dano de “grandes lagartas” em pomar de macieira com armadilha luminosa modelo Luiz de Queiroz, constatou maior dano ocasionado por este complexo de espécies no período de raleio com comportamento agregado. Segundo a autora o comportamento em pré-colheita e colheita foi caracterizado como aleatório pelo aumento da diversidade de espécies.

Diversas são as tecnologias empregadas para desenvolver, com sustentabilidade, o manejo de pragas em frutíferas como a macieira. Por exemplo adultos de lepidópteros-praga são monitorados em sistemas agrícolas utilizando armadilhas com feromônios sexuais de fêmeas (Meagher, 2001; Mitchell, 1986).

A utilização de feromônios para o caso das “grandes lagartas” seria inviável, já que os mesmos são seletivos com relação a praga-alvo, descartando a possibilidade de serem capturadas. Assim, outros atraentes químicos além de feromônios sexuais tem sido isolados, identificados e bioensaiados como atraentes de mariposas (Meagher, 2002).

Segundo Melo et al. (2011), a eficiência do manejo de lepidópteros noctuídeos tem sido prejudicada principalmente pela falta de monitoramento adequado. O que ocorre com as espécies de “grandes lagartas” que, por serem um grupo complexo de muitas espécies de hábitos distintos, torna a pesquisa difícil a qual depende de muito tempo para ser executada. Talvez iscas químicas, desenhos de armadilhas, e locais das armadilhas e disposição no campo sejam necessárias para que se desenvolva com excelência o MIP (Landolt et al. 2001).

A utilização de substâncias atrativas para monitorar lepidópteros adultos é uma necessidade. Como a maioria destes alimentam-se de néctar ou é atraído para o local de oviposição pelo odor característico de seu hospedeiro, a utilização de compostos florais poderia ser uma alternativa bem como a utilização de suportes para capturar as espécies.

A utilização de substâncias extraídas de flores tem sido explorada em muitos países. Segundo Meagher et al. (2005) para *Mocis* spp., pode substituir com sucesso os feromônios sexuais. No caso da macieira, as substâncias atrativas ser uma ferramenta para o monitoramento e manejo da área de produção.

Evidências de dados indicam que espécies de mariposas que visitam flores pelo néctar podem responder a simples compostos ou cheiros que podem ser parte de muitos bouquets complexos de aroma. Estudos podem contribuir com a identificação de duplos aromas atraentes conduzidos nos sistemas de cultivo para capturar grandes populações de espécies de interesse particular (Meagher et al., 2008),

Estudos recentes estão apontando para novos rumos e indicando possibilidades de mudança no setor onde substâncias atrativas são uma delas. Choi et al. (2011) estudaram o efeito de carvalho fermentado na habilidade de atrair lepidópteros praga em armadilhas dentro de um pomar de macieiras na Coreia. Concluíram que pouquíssimos danos foram ocasionados a cultura onde se localizavam as armadilhas em comparação aos locais sem monitoramento e que pode auxiliar em um manejo de pragas, reduzindo a utilização de agroquímicos, capturando os principais lepidópteros praga da cultura em seu país.

Na Flórida, a substância atrativa retirada de plantas conhecida como fenilacetaldéido é utilizada como forte atraente de várias mariposas de noctuídeos, principalmente *P. includens* (Meagher et al., 2002).

Santos et al. (2010b), avaliaram oito substâncias atrativas inseridas em armadilhas tipo Delta com piso colante na captura de “grandes lagartas” em pomar comercial de macieira na safra 2009/2010 em Vacaria, RS. Obtiveram abundância das espécies *P. includens*, *Pseudaletia sequax* (Franclemont, 1951), *P. dimidiaria* e *R. nu*. Os plusíneos *P. includens* e *R. nu* foram capturados em maior quantidade em armadilhas que continham o atrativo denominado Atrativo 3; *P. sequax* capturada mais com suco de uva (5 %) e, *P. dimidiaria* com os atrativos Atrativo 5, Atrativo 4 e suco de uva (5 %).

Segundo, Santos et al. (2010a), o tipo de armadilha mais adequada para o monitoramento de adultos de “grandes lagartas” em pomares de macieira foi armadilha tipo Delta com piso colante, associados a atrativos florais. Referido autor comenta a facilidade de identificação das espécies sem que sejam perdidas as características como, por exemplo, as escamas. Do mesmo modo que não necessitaria de trocas semanais do atrativo, como ocorre com o suco de uva a 5 % em armadilha Macphail também testado na ocasião.

Segundo Oliveira et al. (2009) em pomares de macieira em Vacaria, RS, as espécies de “grandes lagartas” *P. dimidiaria* e *P. sequax* foram capturadas com atrativos florais pré-selecionados e obtiveram resultados positivos. Neste trabalho foi possível identificar os momentos de picos populacionais que para *P. dimidiaria* ocorreram um na segunda quinzena de janeiro e outro entre a segunda quinzena de fevereiro e primeira de março. Para a espécie *P. sequax* o pico populacional ocorreu na primeira quinzena de março. Estes resultados mostraram que a utilização dos atrativos florais pode ser importante para o monitoramento de “grandes lagartas” em pomares de macieira.

Segundo Meagher et al. (2008), os compostos atrativos quando em combinação com fenilacetaldéido em armadilhas aumentam sua potencialidade de captura de noctuídeos como *P. includens*, *A. verruca*, *Mocis* spp., *H. virescens* e *S. eridania* quando avaliados a campo.

A combinação de muitos atrativos pode ser eficaz na captura de várias espécies, inclusive de *S. frugiperda*, porém quando se alteram as concentrações destes, o rendimento de muitas capturas pode se tornar quase nulo, da mesma maneira que as localidades podem afetar o desempenho de alguns cheiros em relação a atratividade (Andrade et al., 2000). Assim o monitoramento com atrativos contribui para a detecção do aparecimento inicial do inseto praga na cultura e determina a distribuição espacial do mesmo em relação ao cultivo.

3 AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE FORMAS JOVENS E DE ADULTOS DE “GRANDES LAGARTAS” EM POMAR COMERCIAL DE MACIEIRA EM VACARIA RIO GRANDE DO SUL.

RESUMO

OLIVEIRA, ANA PAULA S. AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE FORMAS JOVENS E DE ADULTOS DE “GRANDES LAGARTAS” EM POMAR COMERCIAL DE MACIEIRA EM VACARIA, RIO GRANDE DO SUL. 51 f. 2012. 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, 2012.

A macieira é produzida em todo o mundo e tem se tornado economicamente lucrativa, nas últimas décadas, na Região Sul do Brasil. A importância deste cultivo tem direcionado atenção aos ataques ocasionados por pragas que atualmente são controladas por inseticidas mais seletivos e que deixam menor quantidade de resíduos em frutos. Essa seletividade ocasionou a maior expressão populacional de outras espécies que tinham importância secundária para a cultura designadas “grandes lagartas”. Estas espécies são pertencentes as famílias Noctuidae e Geometridae, estão presentes durante todo período vegetativo da macieira. A maioria das espécies estão associadas a composição da vegetação da entrelinha e diretamente relacionadas a frutos danificados. Diferente do que ocorre com outras espécies presentes em pomares, as “grandes lagartas” ainda não possuem ferramentas de monitoramento e controle determinados das formas jovens, assim como uma estratégia para monitoramento e manejo de adultos nos pomares. O presente trabalho teve por objetivo monitorar o comportamento das fases de postura, larva e adultos das espécies de “grandes lagartas” de *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia* em pomar comercial de macieira. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições: T1 – Atrativo 5; T2 – Atrativo 2; T3 – Atrativo 3; T4 – Atrativo 1; T5 – Atrativo 4 e; T6 – Testemunha. Os atrativos foram colocados com 1mL em eppendorfes tamponados com algodão e fixados no piso colante de armadilhas tipo Delta a 1,65 m de altura nas plantas. Os dados foram submetidos a transformação de $\sqrt{x+1}$ e ao teste de Duncan a nível de 5 % de probabilidade. Os resultados revelaram que a espécie *P. dimidiaria* está presente durante todos os estádios fenológicos da macieira tanto na forma de adulto (288 mariposas) tanto como lagartas, do mesmo modo que está presente nos rebrotes das plantas (24 lagartas) e na entre linha (12 lagartas). *P. includens* esteve presente em algumas plantas na fase de lagarta (10) e quando mariposa foi capturada em armadilhas (175 adultos), oscilando sua população de uma safra para outra. As massas de posturas de *P. saucia* foram encontradas em plantas de macieira no pomar (65), porém nenhuma delas eclodiu; poucos adultos foram encontrados em armadilhas (sete mariposas), bem como nenhuma lagarta foi encontrada em macieiras.

Palavras-chave: *Malus domestica*, Lepidoptera, monitoramento.

ABSTRACT

OLIVEIRA, ANA PAULA S. **EVALUATION OF THE PRESENCE OF FORMS OF YOUTH AND MOTHS OF "BIG CATERpillARS" IN COMMERCIAL APPLE ORCHARD IN VACARIA, RIO GRANDE DO SUL.** 51 f. 2012. Master (Thesis in Vegetable Production - Area: Plant Protection and Agroecology) - State University of Santa Catarina. Graduate Program in Plant Production, Lages, 2012.

The apple tree is produced worldwide and has become economically profitable, currently, in southern Brazil. The importance of this crop has directed attention to the attacks caused by pests actually controlled by insecticides are more selective and leave fewer residues in fruits. This selectivity motivate to a higher expression population of other species that were of secondary importance to the culture known as "big caterpillars." These species concerning to the families Noctuidae and Geometridae, are present during all the apple growing season. Most species are associated with the composition of vegetation between the rows and directly related to fruit damage. Unlike what occurs with other species present in orchards, the "big caterpillars " does not have management tools to monitor and control certain forms of youth as well as a strategy for monitoring and management of adults in the orchards. This study aimed to monitor the phase behavior of laying, larva and adult of the species of "large larvae" of *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* and *Peridroma saucia* in commercial apple orchard. The experimental design was randomized blocks with six treatments and four replications: T1 - Attractive 5 T2 - Attractive 2, T3 - Attractive 3, T4 - Attractive 1, T5 - Attractive and 4, T6 - Control. The attractants were placed with 1 ml of buffered eppendorfes with cotton and fastened to the floor of sticky Delta traps at 1.65 m tall plants. Data were subjected to processing $\sqrt{x + 1}$ and the Duncan test at the 5% probability level. The results showed that the species *P. dimidiaria* is present during all growth stages of apple both adults (288 moths) as well as larvae, so that sprout is present in plants (24 caterpillars) and in between the row (12 caterpillars). *P. includens* was present in some plants at the larval stage (10 caterpillars) and when moths were captured in traps (175 moths), ranging its population of one crop to another. Masses of eggs of *P. saucia* plants were found in the apple orchard (65), but no eggs hatching, and few adults were found in traps (seven moths), and no caterpillar was found on apple trees.

Keywords: *Malus domestica*, Lepidoptera, monitoring.

3.1 INTRODUÇÃO

O cultivo da macieira é uma atividade relativamente recente no Brasil que vem aumentando sua expressão econômica nos últimos anos. A exploração econômica desta fruteira tem sofrido prejuízos devido ao ataque de pragas, que tem demandado inúmeras intervenções químicas para manutenção da produção e que podem deixar resíduos na fruta colhida (Santos et al., 2011).

A utilização de substâncias sintéticas como feromônios sexuais para o manejo de pragas como a mariposa oriental e de iscas tóxicas para o controle da mosca-das-frutas tem diminuído a aplicação de inseticidas em cobertura nos pomares (Botton et al., 2012). A Produção Integrada de Maçã (PIM) também foi decisiva por adotar conceitos focados na segurança alimentar, no respeito ao consumidor e na preocupação com o meio ambiente (Fioravanço, 2009), substituindo a carga excessiva de agroquímicos por técnicas de manejo ambiental e das plantas cultivadas. Apesar disto, a utilização de feromônios e atrativos alimentares, embora ambientalmente adequada, tem resultado na presença de outras pragas, como lagartas da família Noctuidae, as quais eram controladas com as aplicações dirigidas para outras pragas de maior importância que hoje são responsáveis por danos excessivos aos cultivos (Botton et al., 2012).

Segundo Botton et al. (2006), as perdas causadas por grandes lagartas estão superando aqueles causados por outras pragas como *B. salubricola* e *G. molesta*, as quais possuem monitoramento com feromônio sexual, biologia bem conhecida e estudada, além de inseticidas registrados.

A captura destas espécies geralmente está associada a presença de vegetação rasteira, refletindo em danos aos frutos (Collyer et al., 1975). Nesta vegetação da entre linha comumente são encontradas plantas invasoras como o picão-preto, o picão-branco, a língua de vaca o trevo branco e a tranchagem, em grandes quantidades juntamente com outras espécies menos abundantes. Para se reduzir a migração das lagartas da vegetação para as plantas de macieiras, a roçada no período da formação das gemas e na floração é recomendada (Fonseca, 2006).

Segundo Nora *et al.* (1989) a ocorrência de espécies de “grandes lagartas” em pomares de macieira tem sido influenciada pelos plantios extensivos de soja, trigo e milho e o rápido desenvolvimento da pomicultura, tendo como causa o desequilíbrio ecológico com reflexos sobre a própria cultura. Os autores, afirmam que os insetos que se desenvolvem em seus hospedeiros primários e em equilíbrio com o agroecossistema,

não tendo mais o alimento preferencial em abundância, passam a buscar novas fontes de alimento e abrigo surgindo, repentinamente, e em populações suficientes para causar dano econômico à cultura da macieira. Algumas condições são favoráveis para a ocorrência das espécies das “grandes lagartas” como proximidades dos pomares de áreas nativas e lavouras, presença da vegetação rasteira nas entre linhas dos pomares, principalmente, quando há contato das folhas ou galhos de macieira no solo (Molinari et al.1995).

A utilização de substâncias atrativas para monitorar lepidópteros adultos é uma necessidade e, como a maioria destes alimentam-se de néctar ou é atraído para o local de oviposição pelo odor característico de seu hospedeiro, a utilização de compostos florais poderia ser uma alternativa de monitoramento de suas populações. Segundo Oliveira et al. (2009) em pomares de macieira em Vacaria, RS, espécies de “grandes lagartas” como *P. dimidiaria* e *P. sequax* foram capturadas com atrativos florais pré-selecionados, com obtenção de resultados positivos, pela facilidade identificação das espécies e dos picos populacionais.

Apesar disto, ainda não há uma recomendação efetivamente testada e comprovada de controle das formas jovens, assim como uma estratégia para monitoramento e manejo de adultos nos pomares (Santos et al., 2011). Desse modo, torna-se necessário o conhecimento das épocas e locais mais comuns de movimentação das lagartas associando-se a partir da captura de adultos em armadilhas iscadas com atrativos florais.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a presença de formas jovens de “grandes lagartas” e de adultos em armadilhas com atrativos florais em pomar comercial de macieira.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização das áreas.

O experimento foi conduzido em pomar comercial de macieira cultivar Fuji localizado em Vacaria, RS. Em função da erradicação do pomar avaliado na safra 2010/11, o estudo foi alocado em um segundo pomar localizado em uma área distante aproximadamente 3 km (Figura 2).

O pomar 1 tinha coordenadas geográficas de S28° 29' 19.4” e W 50° 49' 00.1” e foi avaliado de outubro de 2010 a maio de 2011. Possuía 10 ha implantados em 1987, com espaçamento de 2 m entre filas e 1 m entre plantas e altura das plantas

aproximadamente 3,5 m (Figura 3). Área plana, com vegetação rasteira nas entre linhas, controlada para não alcançar os ramos das macieiras.

O pomar 2 tem coordenadas geográficas de S28° 29' 36" e W 50° 49' 05.4" e foi avaliado de junho de 2011 a março de 2012. Possui 1,3 ha implantados em 1988, com a mesma distribuição de plantas do Pomar 1. Área pedregosa com vegetação rasteira na entre linha que por muitas vezes alcançava as plantas de macieira (Figura 3).

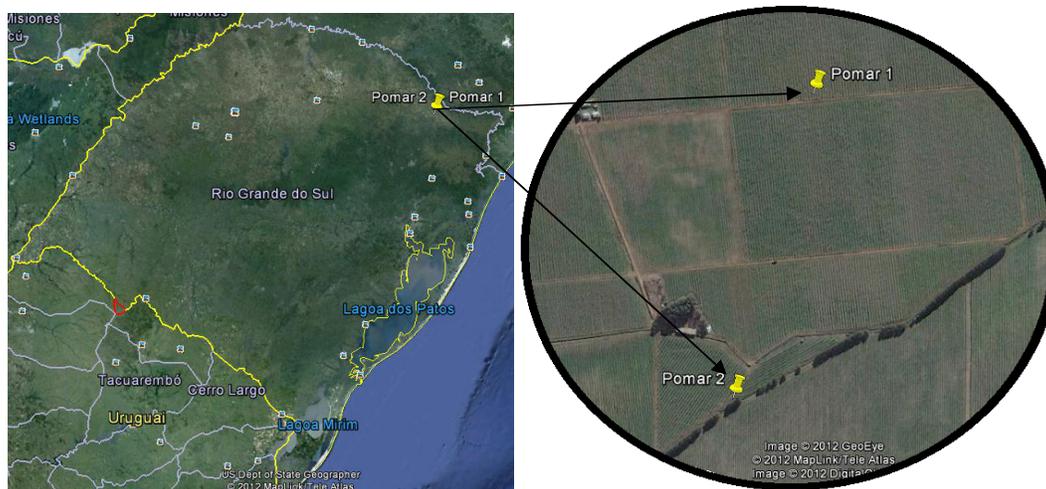


Figura 2. Localização dos pomares de macieira onde foram realizadas as amostragens do experimento com “grandes lagartas”. Vacaria, RS. Safra 2010/11 e Safra 2011/12.



Figura 3. Áreas experimentais de pomar comercial de macieira cv. Fuji amostradas na safra 2010/11(A) e safra 2011/12 (B) situados em Vacaria, RS.

Avaliação da presença de formas imaturas vegetação da entre linha e plantas de macieira.

Para avaliar as lagartas presentes na vegetação rasteira do pomar, foi utilizada rede de varredura de 30 cm de diâmetro, revestida com tecido voil e cabo de 1,4 m. No pomar foram demarcados 20 pontos de amostragem de vegetação de entre linhas com 10 metros lineares. Os pontos amostrais foram fixos e distribuídos aleatoriamente conforme a posição das armadilhas de monitoramento de adultos, que situavam-se exatamente no ponto central da área amostrada. Em cada ponto

amostral foram realizadas dez redadas em movimentos pendulares de 1 m cada. O material coletado foi acondicionado em potes plásticos com tampa, devidamente identificados e levados ao Laboratório de Entomologia da Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EFCT) da Embrapa Uva e Vinho em Vacaria, RS. No laboratório, as lagartas foram triadas e transferidas para potes contendo alimento e mantidas sob condições controladas até obtenção dos adultos.

As lagartas foram alimentadas com língua de vaca (*Rumex obtusifolius*), trevo branco (*Trifolium repens*) e tranchagem (*Plantago lanceolata*), devido a sua presença na área experimental.

Para avaliar a presença de formas imaturas nas plantas de macieira foram vistoriadas, aleatoriamente, os rebrotes e três regiões por planta: altura da armadilha de monitoramento de adultos e um metro acima e um abaixo deste. Com o auxílio de um quadro padrão, confeccionado em arame com área de 0,25 m² (50x50 cm), foram demarcados, aleatoriamente, o local de avaliação em cada ponto amostral. coletados todos os exemplares de formas jovens de “grandes lagartas”. Em todos os pontos foram coletados, manualmente, os exemplares de “grandes lagartas” encontrados no esforço amostral de um minuto por planta. Para a coleta de posturas utilizou-se um pincel fino o qual era passado nas fendas e ponteiros das plantas de macieira, pois segundo Fonseca (2006), as posturas são de mesma coloração do tronco, impossibilitando a visualização dos ovos. Os indivíduos encontrados foram armazenados em potes plásticos, devidamente identificados, e levados ao laboratório de Entomologia da EFCT para a quantificação e identificação das espécies. As formas imaturas não identificadas (ovos e lagartas) foram acondicionadas em potes com alimento e mantidas em B.O.D. (25 °C ±1 °C, fotoperíodo de 12 horas e UR 75 ± 10%). Como alimento foram ofertadas folhas de língua de vaca (*Rumex obtusifolius*), trevo branco (*Trifolium repens*) e tranchagem (*Plantago lanceolata*) em mistura até a obtenção dos adultos para a identificação da espécie.

Monitoramento de adultos de “grandes lagartas” em armadilhas delta com atrativos florais.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Cada tratamento constituído de um atrativofloral codificado para adultos de lepidópteros, como segue: T1 – Atrativo 5; T2 – Atrativo

2; T3 – Atrativo 3; T4 – Atrativo 1; T5 – Atrativo 4 e T6 – Testemunha (sem substância atrativa). Cada atrativo foi depositado em armadilhas delta em microtubos (Eppendorfs) com 1 ml de produto, utilizando a micropipeta, tampados com um chumaço de algodão e fixados na parte interna das armadilhas delta sobre o piso colante. Todas as armadilhas foram instaladas a 1,65 m de altura, distante 30 m entre atrativos na linha e bloco de cinco filas de plantas de distância entre os blocos. A distribuição dos tratamentos foi realizada por sorteio dentro do bloco no momento da instalação. A troca da substância atrativa foi realizada a cada 45 dias. O piso colante da armadilha foi substituído em virtude da perda da adesividade sempre que houve necessidade. Os adultos capturados nas armadilhas foram retirados do piso colante com o auxílio de pinça e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificados com laboratório de Entomologia da EFCT onde foram montados para identificação. A identificação foi realizada por comparação com a coleção existente na própria EFCT.

Análise estatística dos dados obtidos.

Os dados foram tabulados, transformados por $\sqrt{x + 1}$ e submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de Duncan a 5 % de probabilidade de erro para separação de médias.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da presença de formas imaturas vegetação da entre linha e plantas de macieira.

Ao longo do estudo foram realizadas 29 e 32 avaliações na safra 2010/11 e 2011/12, respectivamente. Foram capturadas apenas lagartas de *P. dimidiaria* e *P. includens* na vegetação da entre linha dos pomares em ambas as safras., sendo cinco e sete de *P. dimidiaria* e oito e 15 de *P. includens* em 2010/11 e 2011/12, respectivamente (Figura 4). Lagartas de *P. dimidiaria* foram encontradas na vegetação nos meses de fevereiro, junho e agosto de 2011 (quando não há roçada no pomar) e nos demais meses de setembro/2011 a março/2012 não ocorreram capturas de lagartas (Figura 4). A retirada da vegetação e a ausência de *P. dimidiaria* pode ser um indicativo de que a espécie se desenvolve nas plantas da entrelinha, conforme observado para outras espécies por Nora et al. (1989), Orth et al. (1986) e Fonseca (2006).

obrigando as lagartas a subirem nas plantas de macieira quando ausente seu possível hospedeiro natural.

A espécie *Pseudoplusia includens* foi capturada em fevereiro e março/2011 e em fevereiro/2012, indicando que o período de colheita da cultivar Gala (fevereiro e março) é um período importante para o manejo de “grandes lagartas” na entre linha de pomares (Figura 4).

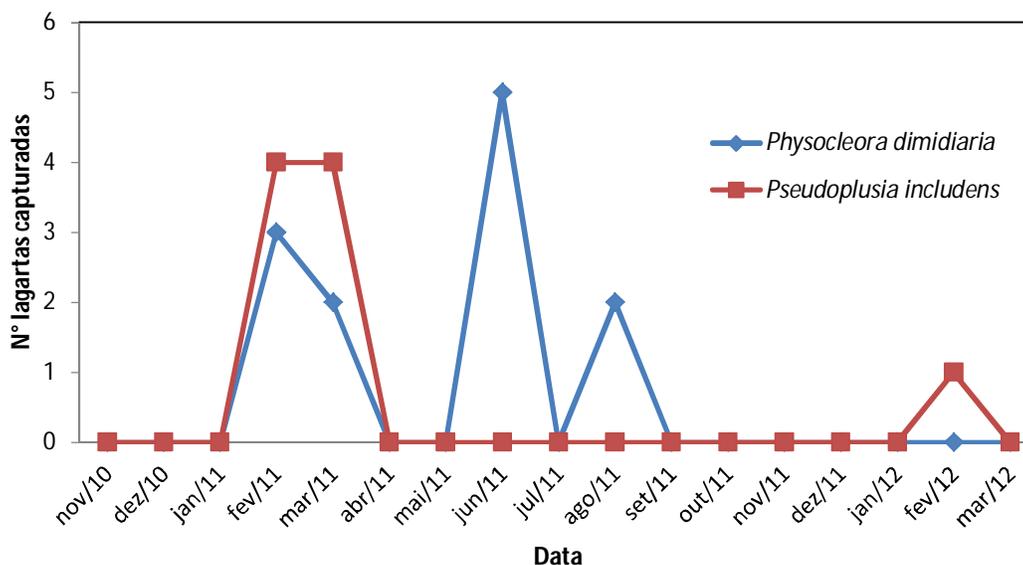


Figura 4. Número de lagartas de *Physocleora dimidiaria* e *Pseudoplusia includens* capturadas com rede de varredura em pomar comercial de macieira. Safra 2010/11 e 2011/12. Observação: a partir de maio/2011 os dados são computados no Pomar 2.

A coleta de lagartas de *P. dimidiaria* na entre linha dos pomares estudados pode estar associada a presença de uma vegetação favorável para seu desenvolvimento. Assim, a presença de plantas daninhas como língua-de-vaca, picão preto e branco e trevo branco encontrados pode favorecer o desenvolvimento de lagartas de *P. dimidiaria*. Nunes (2011), estudando o efeito de diferentes dietas dentre elas a língua-de-vaca e o trevo branco, concluiu que tais alimentos permitem o desenvolvimento de *P. dimidiaria* melhor do que em frutos de macieira.

Avaliação de lagartas e posturas de “grandes lagartas” em plantas de macieira.

Coletaram-se 22 lagartas de *P. dimidiaria* na safra 2010/11 e duas em 2011/12 (Figura 5), todas nas folhas mais novas pertencentes aos rebrotes das plantas de macieira próxima ao solo. As lagartas da espécie *P. dimidiaria* foram coletadas nas plantas de

janeiro a abril de 2011 e em janeiro de 2012. O maior pico populacional ocorreu no mês de março/2011 e outro pequeno pico em janeiro/2012. O período de pré-colheita de 2011 (fevereiro e abril) houve maior expressão de captura de lagartas. Resultados semelhantes aos de Fonseca (2006), que observou o maior pico (22 lagartas) em plantas de macieira durante a fase de colheita. Já o período pós colheita, no qual a carga de inseticidas praticamente inexistente, não houve nenhuma captura. Além disso, não há recurso alimentar na macieira devido a perda das folhas, o que pode explicar sua presença apenas na vegetação da entre linha no inverno (Figura 4). Foi coletada somente uma lagarta da espécie *P. includens* em plantas de macieira em fevereiro/2011 (Figura 5) (Figura 8). Assim, as lagartas não estiveram presentes na planta, mas sim na vegetação da entre linha (Figura 4) ou locais próximos a lavouras, como constatado por Fonseca (2006).

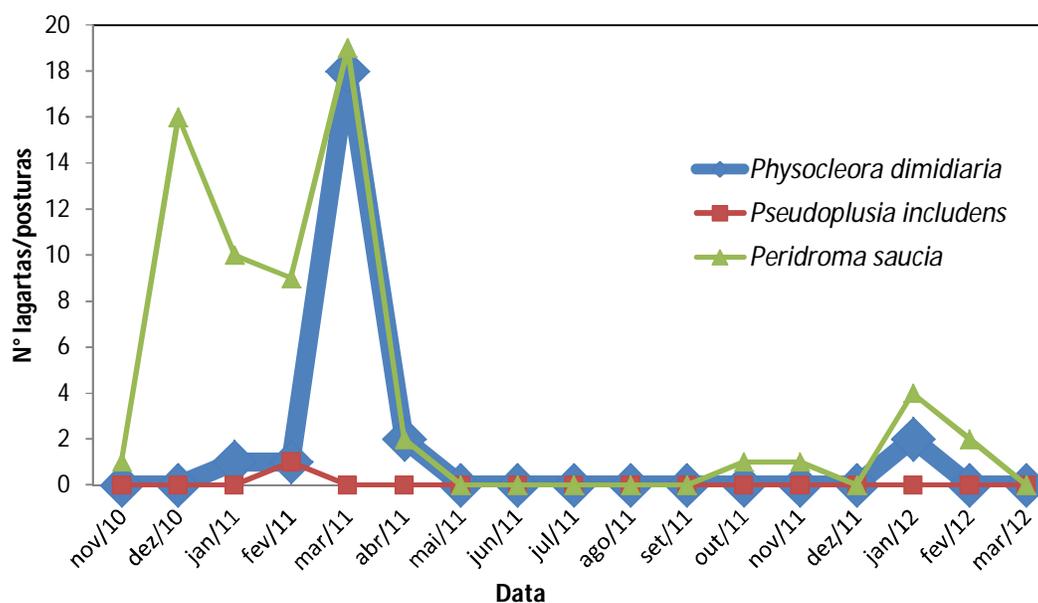


Figura 5. Número de lagartas de *Physocleora dimidiaria* e *Pseudoplusia includens* e posturas de *Peridroma saucia* coletadas em plantas de pomar comercial de macieira. Safra 2010/11 e 2011/12. Observação: a partir de maio/2011 os dados são computados no Pomar 2.

Não foram encontradas lagartas de *P. saucia* em plantas de macieira, entretanto Fonseca (2006) registrou captura de 50 lagartas no mês de janeiro na safra de 2003/04 e 26 em outubro da safra de 2004/05. Com relação as coletas de posturas da espécie *P. saucia* foram encontradas 57 posturas na safra 2010/11, enquanto que na safra 2011/12 somente 8 posturas. As posturas foram coletadas em maior quantidade nos meses de

dezembro/2010 a março/2011, período da frutificação até a colheita de maçãs Fuji. Fato semelhante foi observado por Fonseca (2006) que relatou pico de posturas da espécie entre dezembro e abril na safra 2004/5 em pomar comercial de macieira cultivar Fuji.

A fase de colheita, na qual há a roçada da entre linha para facilitar o trabalho de colheita pelos colaboradores, não verificou-se posturas nas plantas. Com relação ao período de floração considerado por Botton et al. (2006), como período de entrada de “grandes lagartas” nos pomares foram observadas apenas um pequeno pico de posturas em 2011 (outubro e novembro).

No laboratório, nenhuma postura originou lagartas. Fato que pode ser explicado pelas intervenções de controle de insetos pelo produtor. Os resultados mostraram que as espécies estiveram ativas (ovipositando) entre dezembro/2010 e abril/2011, outubro e novembro/2011 e janeiro e fevereiro/2012, corroborando com as afirmações de que espécies de “grandes lagartas” estão presentes da floração a colheita (Kovaleski et al. 2002). Pode-se observar que na safra 2010/11 houve a maior coleta de posturas da espécie *P. saucia*, sendo de relevância mencionar a diferença entre a condução das plantas e o manejo do pomar. O pomar 1 possuía roçadas periódicas, ao passo que o Pomar 2 realizava-se somente quanto a necessidade de algum tipo de manejo (raleio, poda ou colheita.). Velcheva (2009), verificou massas de ovos de *P. saucia* em folhas de macieiras na Bulgária, embora não houvessem lagartas alimentando-se no local, nem a presença de dano nas folhas. A coleta de posturas mortas pode ser indício de que o controle químico utilizado para outras espécies pragas que controla, ao mesmo tempo, populações de *P. saucia* no pomar.



Figura 6. Posturas de *Peridroma saucia* inviáveis na face inferior de folha de macieira.

Monitoramento de adultos de “grandes lagartas” em armadilhas delta com atrativos florais.

Foram capturados 98 adultos da espécie *P. dimidiaria* na safra de 2010/11 e 190 na safra de 2011/12. Os adultos da espécie estiveram presentes no pomar praticamente durante todos os meses do ano, com menor ocorrência nos meses de maio a setembro (Figura 7). Fonseca (2006) registrou picos populacionais de *P. dimidiaria* nos meses de fevereiro, março, abril e maio, semelhante aos observados neste trabalho.

Oliveira et al., (2009) relataram picos de *P. dimidiaria* em pomares de macieira em janeiro e fevereiro. A maior expressão de capturas de adultos após a colheita pode ser devido ao término das aplicações de inseticidas.

Foram capturados 160 adultos da espécie *P. includens* na safra 2010/11 e 15 na safra 2011/12. Os picos populacionais de adultos da espécie ocorreram em fevereiro, março e abril/2011 (Figura 7). Este resultado pode estar associado a elevação da população em culturas anuais como a soja e a migração para os pomares nesta época conforme apontado por Nora et al. (1989).

Nas safra de 2010/11, houve captura de cinco adultos da espécie *P. saucia*, enquanto que na safra 2011/12 sete. Os adultos foram capturados no início da frutificação (novembro e dezembro) e após a colheita em maio de 2011. Fonseca (2006) também relatou a presença de picos de *P. saucia* em outubro e novembro nos locais amostrados.

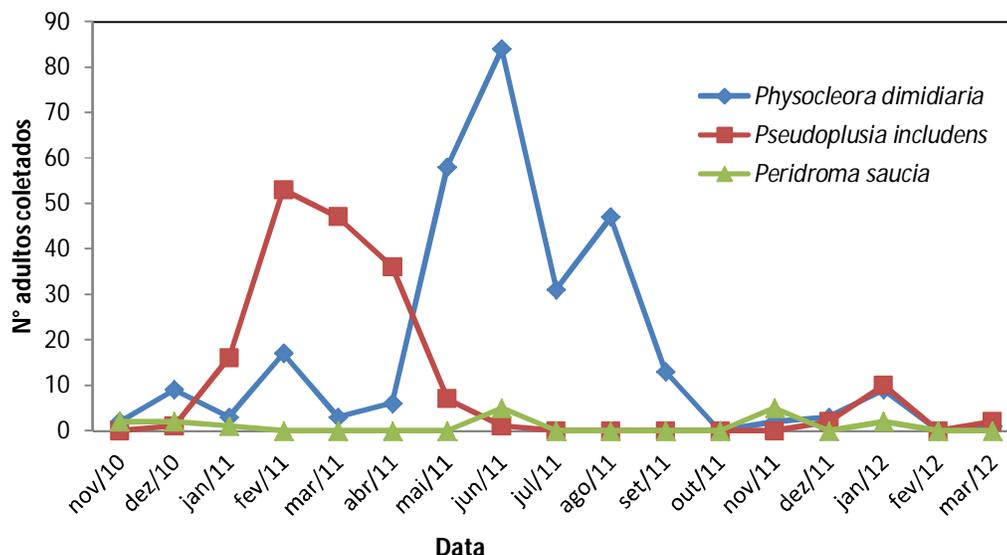


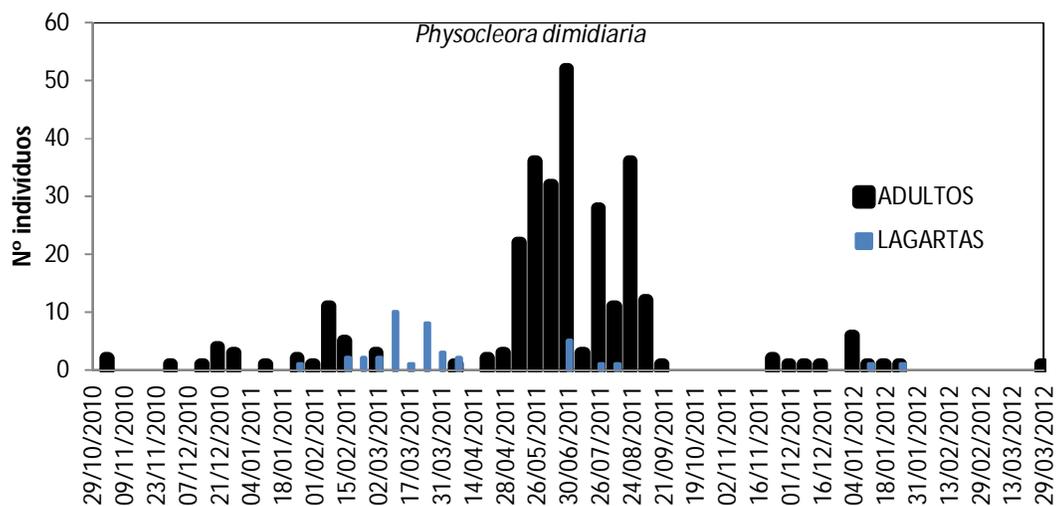
Figura 7. Número de adultos das espécies *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia* capturados em armadilhas contendo atrativos florais. Safra 2010/11 e 2011/12. Observação: a partir de maio/2011 os dados são computados no Pomar 2.

Relação de capturas entre os estágios de “grandes lagartas”

A partir da primeira captura de adultos da espécie *P. dimidiaria* (21 de dezembro/2010) pode-se constatar, aproximadamente, 30 dias após o aparecimento de lagartas da espécie no rebrote das plantas de macieira (Figura 8). Este tempo é equivalente ao período de desenvolvimento da espécie mencionado por Nunes (2011). Em 8 de fevereiro/2011 foram capturados 11 adultos que podem estar associados a captura de lagartas na rede e na planta em 8 de abril/2011. Este resultado sugere que a espécie possa completar seu ciclo biológico em pomar de macieira. Parece que após 30 dias da a captura do adulto é o tempo para observação de lagartas nas plantas de macieiras e nas entre linhas.

A captura de sete adultos da espécie *P. includens* em 11 de janeiro/2011 refletiu na ocorrência de quatro lagartas na vegetação e plantas de macieira em 15 de fevereiro (Figura 8). Já nas subsequentes capturas de adultos de 15 de fevereiro a 2 de março/2011, não resultou na captura de lagartas. O manejo utilizado no pomar, como roçadas e aplicação de inseticidas, pode ter influenciado neste resultado ou que a espécie não esteja tão adaptada a cultura da maçã quanto *P. dimidiaria*. A espécie *P. includens* não apresentou uma relação lógica em termos de intervalos de fases imaturas como ocorreu com *P. dimidiaria*, tornando mais difícil a interpretação das capturas de lagartas e adultos no pomar amostrado.

A captura de adultos da espécie *P. saucia* está relacionada em parte com a maioria das coletas de posturas encontradas em plantas de macieira (Figura 8). O registro de adultos coincidiu com a postura encontrada em cinco ocasiões amostradas em outubro, novembro, dezembro e janeiro (Figura 8). Entretanto o intervalo de 15 de fevereiro a 24 de março/2011 foi marcado pela ausência de adultos nas armadilhas, mas com capturas de posturas em plantas de macieira. Pode-se ser que a espécie *P. saucia* não tenha sido capturada nas armadilhas devido a pouca atratividade dos adultos pela substância inserida nas armadilhas. Segundo Santos et al. (2011), compostos florais são responsáveis pela captura de diferentes espécies de mariposas, com diferenças significativas entre atrativos florais.



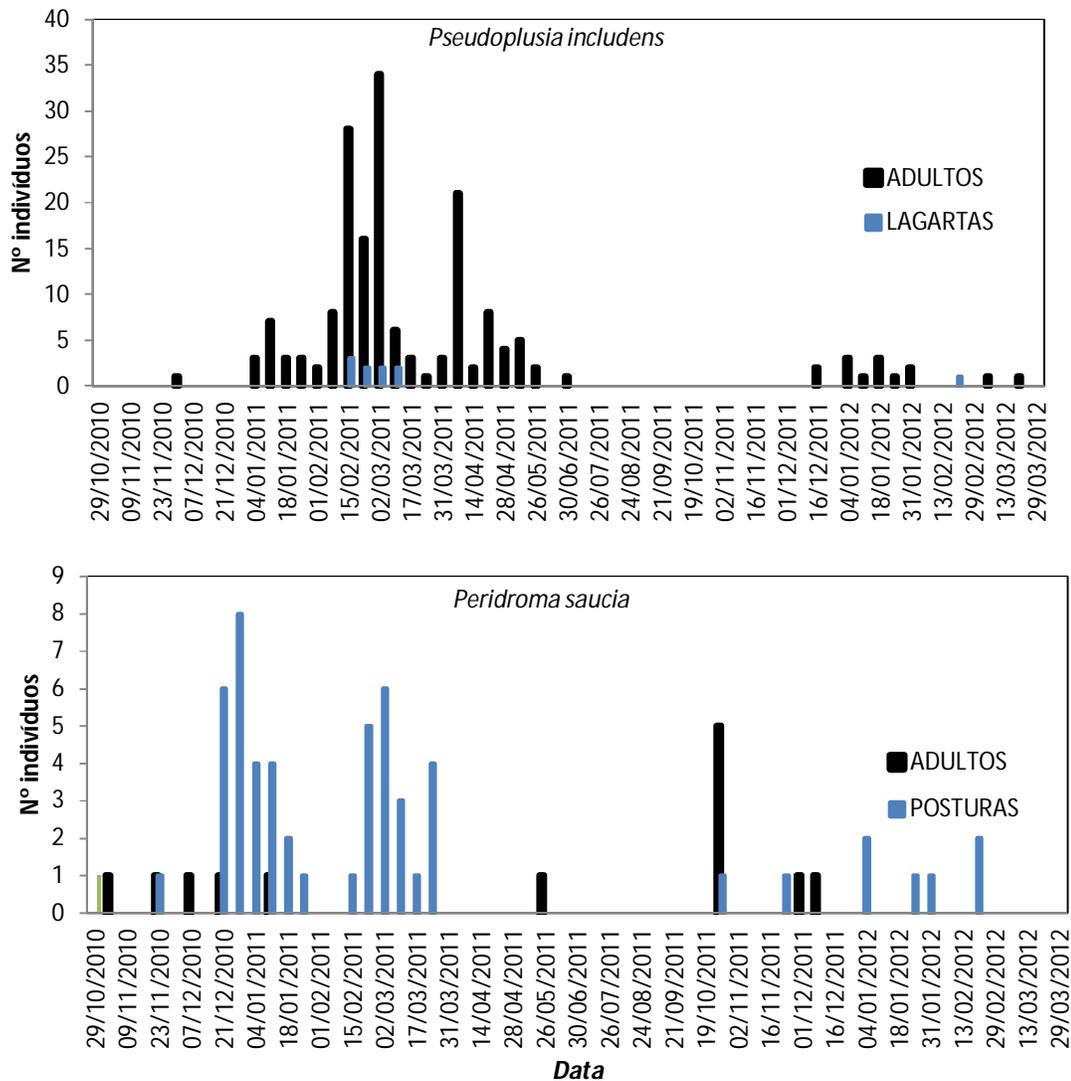


Figura 8. Flutuação populacional de adultos, lagartas capturadas em rede de varredura e lagartas coletadas em plantas e posturas das espécies *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia* com atrativos florais em pomar comercial de macieira. Vacaria, RS. Safra 2010/11 e Safra 2011/12. Observação: a partir de maio/2011 os dados são computados no Pomar 2.

4 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ADULTOS DE “GRANDES LAGARTAS” E ÍNDICE DE DANOS EM POMAR DE MACIEIRA COM USO DE ATRATIVOS FLORAIS

RESUMO

OLIVEIRA, ANA PAULA S. **FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ADULTOS DE “GRANDES LAGARTAS” E ÍNDICE DE DANOS EM POMAR DE MACIEIRA COM USO DE ATRATIVOS FLORAIS**, 2012. 51 f. Mestrado (Dissertação em Produção Vegetal – Área: Proteção de Plantas e Agroecologia) – Universidade de Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2012.

A existência de feromônios disponíveis no mercado de insumos para pragas específicas como, por exemplo, tortricídeos como *Grapholita molesta* (Busk, 1916) e *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) já está consolidada. Porém em pomares de macieiras encontram-se outras pragas denominadas “grandes lagartas”, as quais atacam folhas e frutos de macieiras em todos os estádios fenológicos. Estas pragas, geralmente pertencentes as famílias Noctuidae e Geometridae, ainda não possuem monitoramento e nível de controle estabelecidos devido a carência de informações sobre sua biologia na cultura. A utilização de atrativos florais para o monitoramento de mariposas seria mais viável a partir do pressuposto de que um atrativo poderia capturar várias espécies simultaneamente. O presente trabalho teve por objetivo capturar adultos das espécies de “grandes lagartas”, de *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia* em pomar comercial de macieira. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições: T1 – Atrativo 5; T2 – Atrativo 2; T3 – Atrativo 3; T4 – Atrativo 1; T5 – Atrativo 4 e; T6 – Testemunha. Os atrativos foram colocados com 1mL em eppendorfes tamponados com algodão e fixados no piso colante de armadilhas tipo Delta a 1,65 m de altura nas plantas. Os dados foram submetidos a transformação de $\sqrt{x+1}$ e ao teste de Duncan a nível de 5 % de probabilidade. Os resultados revelaram que os danos causados pelas espécies de “grandes lagartas” mais capturadas, *P. dimidiaria*, *P. includens* e *P. saucia*, foram de 1,54 % na primeira safra e de 2,5 % na segunda. Os atrativos florais obtiveram capturas de 649 e 671 de mariposas na primeira e segunda safra, respectivamente. Os danos com menor percentual podem ser devido ao uso de inseticidas mais seletivos para controle de outras espécies presentes que controlam as “grandes lagartas” nos pomares.

Palavras-chave: *Malus domestica*, armadilhas, iscas florais.

ABSTRACT

OLIVEIRA, ANA PAULA S. **FLUCTUATION POPULATIONAL OF ADULTS OF "BIG CATERPILLAR" AND CONTENTS OF DAMAGES IN APPLE ORCHARD USING ATTRACTIVE FLORAL**, 2012. 51 p. Master (Thesis in Vegetable Production - Area: Plant Protection and Agroecology) - University of Santa Catarina. Graduate Program in Plant Production, Lages, 2012.

The pheromones available on the market input for specific pests, for example, as *Grapholita molesta* (Busk, 1916) and *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) have been consolidated. However, in apple orchards are other pests called "big caterpillar", which attack leaves and fruits of apple trees in all growth stages. These pests, usually concerning to the families Noctuidae and Geometridae, still do not have monitoring and control level established due to lack of information about its biology in culture. The use of floral lures for monitoring moths would be more auspicious to propose that a lure could catch several species at the same time. This study aimed to captured adults of the species of "big caterpillars" of *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* and *Peridroma saucia* in commercial apple orchard. The experimental design was randomized blocks with six treatments and four replications: T1 - Attractive 5 T2 - Attractive 2, T3 - Attractive 3, T4 - Attractive 1, T5 - Attractive and 4, T6 - Control. The lures were placed with 1 ml of buffered eppendorfes with cotton and fastened to the floor of sticky Delta traps at 1.65 m tall plants. Data were subjected to processing $\sqrt{x+1}$ and the Duncan test at the 5% probability level. The results revealed that the damage caused by "big caterpillars" species more collected as *P. dimidiaria*, *P. includens* and *P. saucia* were in the first 1,54 % and 2,5 % in the second harvest. The catches of moths with attractive lures were 649 and 671 in the first and second season, respectively. Damage with lowest percentage can be through insecticide more selective to control other species target in the orchards that control "big caterpillars".

Keywords: *Malus domestica*, traps, floral baits.

4.1 INTRODUÇÃO

A macieira (*Malus domestica* Bork.) é uma das mais importantes culturas produzidas no Brasil. Segundo a FAO (2012) o Brasil ocupou o nono lugar do ranking dos maiores produtores de maçãs no mundo e dele destacam-se os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, representando 99,9 % da produção total do país (IBGE, 2012). O Estado do Rio Grande do Sul é responsável por 49,6 % de toda produção brasileira da fruta e o principal polo produtivo localiza-se na cidade de Vacaria.

A cultura tem sido atacada por insetos como a *G. molesta*, *B. salubricola*, *A. fraterculus*, e o grupo denominado “grandes lagartas” (Kovaleski et al., 2002). As “grandes lagartas”, cujas espécies são pertencentes às famílias Noctuidae e Geometridae estão presentes da floração à colheita e ocasionam principalmente nos frutos (Fonseca, 2006), chegando a perdas de até 6 % na produção (Kovaleski et al. 2008).

O controle de “grandes lagartas” tem sido realizado indiretamente quando do controle de pragas primárias como *G. molesta* e *B. salubricola*. Caso contrário, não há tecnologias de manejo desenvolvidas exclusivamente para as “grandes lagartas” no que tange agrotóxicos ou técnicas de manejo e monitoramento adequados.

A utilização de armadilhas luminosas é uma das ferramentas a qual além de proporcionar a captura em massa de lepidópteros, caracteriza-se pelo controle e identificação das populações presentes em diversas culturas em diferentes épocas, porém não é uma ferramenta eficiente de controle, e não deveria ser usado para monitoramento de “grandes lagartas” tendo em vista o maior dano ocorrer justamente em plantas com armadilhas (Nunes, 2011).

Witzgall et al. (2010), afirmaram que o uso de feromônios e outros semioquímicos podem ser uma alternativa para sustentar o manejo de pragas podendo melhorar a segurança alimentar. Feromônios e outros semioquímicos tem sido descobertos e estão sendo utilizados para monitorar a presença e abundância de diferentes espécies de insetos bem como para proteger plantas quando da aplicação de técnicas de disruptura sexual, mantendo a ação de inimigos naturais (Dellagiustina et al., 2012).

Pelo complexo de espécies de “grandes lagartas” ocorrentes em pomares de macieira e indisponibilidade comercial de feromônios para todas as espécies, a utilização de compostos florais parece ser o caminho para o monitoramento de “grandes lagartas” em pomar de macieira. O fenilacetaldeído é uma substância composta de

odores florais de uma gama de espécies vegetais e tem sido utilizado com sucesso na captura de adultos de mariposas. Meagher et al. (2002), na Flórida, testando o composto fenilacetaldéido extraído de plantas, obtiveram capturas de lepidópteros noctuídeos, dentre eles plusíneos como *T. ni*, *R. nu* e *P. includens*, na Flórida. Landolt et al. (2001), também testaram a substância fenilacetaldéido adicionada a outras substâncias na captura de lepidópteros, chegando a conclusão de que a combinação dupla de aromas pode contribuir com o aumento de capturas de diversas espécie além dos plusíneos anteriormente citados.

Neste contexto, o emprego de substâncias atrativas constitui alternativa de monitoramento de adultos de “grandes lagartas” devido a captura de destes quando em hábito de voo a procura de alimento, oviposição e abrigo. Em decorrência da elevada importância da cultura da macieira para as regiões produtoras, o presente trabalho tem por objetivo estudar a flutuação populacional de “grandes lagartas” e avaliar seus danos em pomares comerciais de macieiras e sua possível relação com substâncias atrativas florais em duas safras.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial de macieira cultivar Fuji localizado em Vacaria, RS. Em função da erradicação do pomar avaliado na safra 2010/11, o estudo foi alocado em um segundo pomar localizado em uma área distante aproximadamente 3 km.

O pomar 1 tinha coordenadas geográficas de S28° 29' 19.4" e W 50° 49' 00.1" e foi avaliado de outubro de 2010 a maio de 2011. Possuía 10 ha implantados em 1987, com espaçamento de 2 m entre filas e 1 m entre plantas e altura das plantas aproximadamente 3,5 m. Área plana, com vegetação rasteira nas entre linhas, controlada para não alcançar os ramos das macieiras.

O pomar 2 tem coordenadas geográficas de S28° 29' 36" e W 50° 49' 05.4" e foi avaliado de junho de 2011 a março de 2012. Possui 1,3 ha implantados em 1988, com a mesma distribuição de plantas do Pomar 1. Área pedregosa com vegetação rasteira na entre linha que por muitas vezes alcançava as plantas de macieira

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Cada tratamento constituído de um atrativofloral codificado para adultos de lepidópteros, como segue: T1 – Atrativo 5; T2 – Atrativo

2; T3 – Atrativo 3; T4 – Atrativo 1; T5 – Atrativo 4 e T6 – Testemunha (sem substância atrativa). Cada atrativo foi depositado em armadilhas delta em microtubos (Eppendorfs) com 1 ml de produto, utilizando a micropipeta, tampados com um chumaço de algodão e fixados na parte interna das armadilhas delta sobre o piso colante. Todas as armadilhas foram instaladas a 1,65 m de altura, distante 30 m entre atrativos na linha e bloco de cinco filas de plantas de distância entre os blocos. A distribuição dos tratamentos foi realizada por sorteio dentro do bloco no momento da instalação. A troca da substância atrativa foi realizada a cada 45 dias. O piso colante da armadilha foi substituído em virtude da perda da adesividade sempre que houve necessidade. Os adultos capturados nas armadilhas foram retirados do piso colante com o auxílio de pinça e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificados com laboratório de Entomologia da EFCT onde foram montados para identificação. A identificação foi realizada por comparação com a coleção existente na própria EFCT.

Na ocasião do período de colheita da maçã Fuji foram coletados 25 frutos aleatórios de cada planta que continha a armadilha de monitoramento, 25 frutos da planta localizada imediatamente a esquerda e da direita e 25 frutos da planta localizada exatamente a frente da armadilha, totalizando 100 frutos por tratamento em cada repetição. Os frutos foram ensacados e levados ao laboratório de Entomologia da Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EFCT) da Embrapa Uva e Vinho em Vacaria, RS e avaliados externamente quanto aos danos de “grandes lagartas”.

Os dados foram tabulados, transformados por $\sqrt{x + 1}$ e submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de Duncan a 5 % de probabilidade de erro para separação de médias.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 29 amostragens e capturados 649 lepidópteros adultos na safra 2010/11, enquanto que na safra 2011/12, 32 amostragens e 671 adultos capturados. O comportamento de captura das espécies com relação aos atrativos florais mostrou-se

semelhantes, mostrando picos populacionais em janeiro, fevereiro, abril e maio independentemente do atrativo.

Nunes (2011) também observou picos populacionais de “grandes lagartas”, com armadilhas luminosas, em pomar de macieira no mês de janeiro, como ocorrido neste experimento.

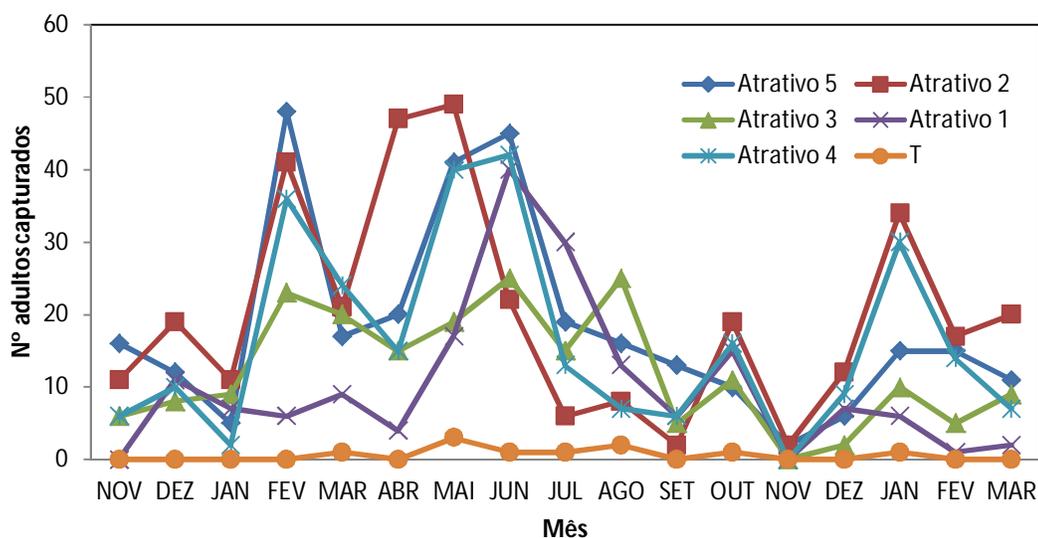


Figura 9. Número de adultos de “grandes lagartas” coletados em armadilhas delta com atrativos florais localizados em pomar comercial de macieira cv. Fuji, Vacaria, RS; safra 2010/11.

Dentre as espécies capturadas foram selecionadas as mais frequentes: *P. dimidiaria*, *P. includens* e *P. saucia*, para a discussão dos resultados.

A espécie *P. dimidiaria*, independente do atrativo, teve maior captura em maio e junho (Figura 10). Para Fonseca (2006) esta espécie foi a mais capturada de todas amostradas (aproximadamente 96 %), obtendo picos populacionais de fevereiro a abril. Possivelmente a ausência de aplicações de inseticidas devido a colheita teve influência na ocorrência destes picos de junho a agosto da espécie, sem contudo, desaparecer do pomar.

A espécie *P. includens*, obteve maior captura nos meses de fevereiro, março e abril (Figura 10). A praga não foi capturada no pomar de julho a novembro em função da escassez de alimento, já que é uma espécie praga em culturas anuais como a soja

Os adultos de *P. saucia* foram coletados em menor quantidade em armadilhas com atrativos florais sendo o Atrativo 5 e o atrativo 4 responsáveis por toda captura (Figura 10). Como ocorrido com Velcheva (2009) em macieira na Bulgária, não houve

voos de adultos nas entre linhas equivalente as posturas encontradas no local do experimento. Assim pode-se supor que estas espécies não são efetivamente atraídas pela maioria dos atrativos florais avaliados, ou que sua frequência em pomares é baixa.

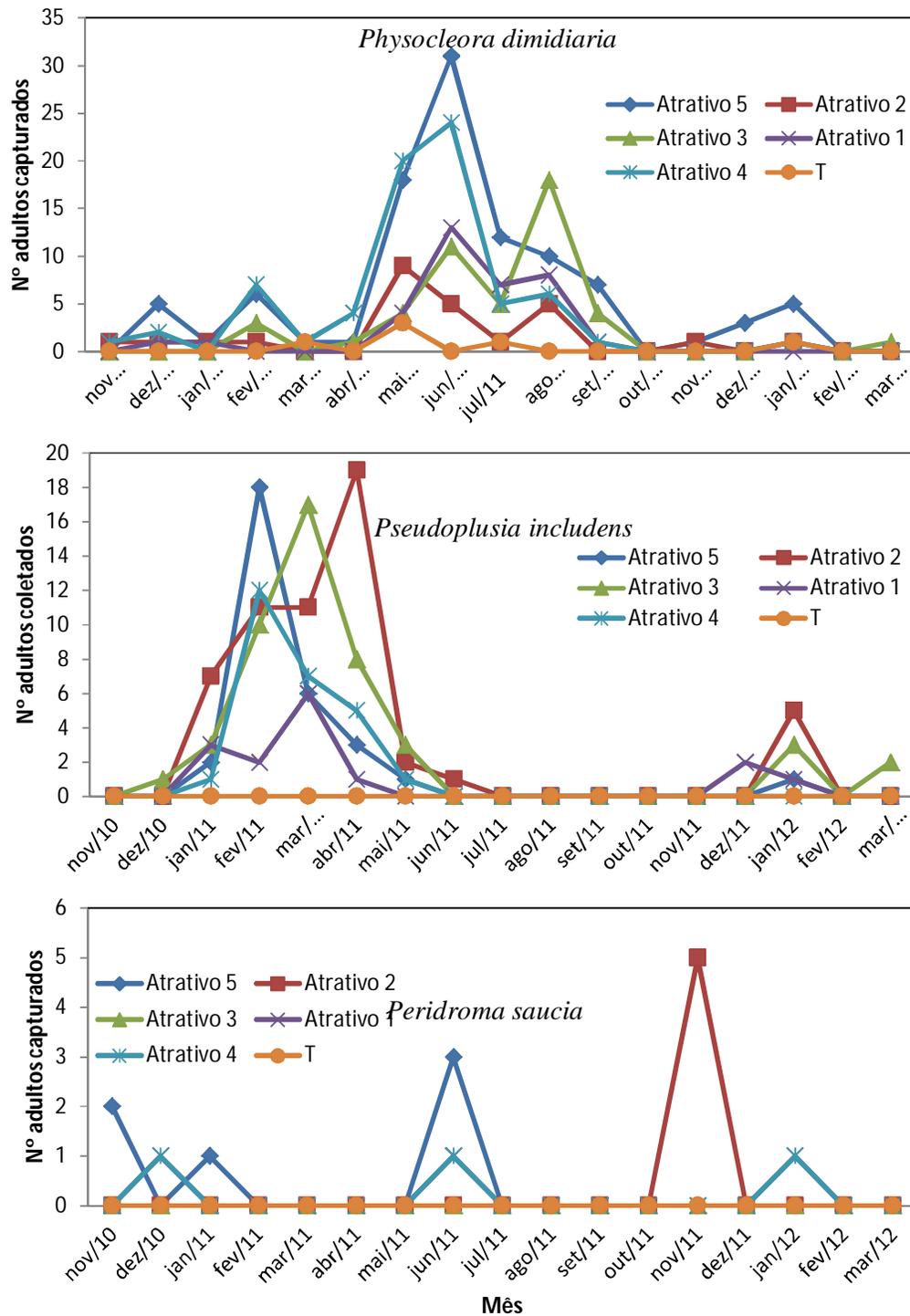


Figura 10. Número de adultos de *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia* coletados em armadilhas delta com atrativos florais localizados em pomar comercial de macieira cv. Fuji. Vacaria, RS; safra 2010/11 e 2011/12.

Para *P. dimidiaria* os atrativos 4 e 5 capturaram significativamente mais adultos da espécie do que os demais compostos, que não diferiram da testemunha (sem atrativo) na safra 2010/11 (Tabela 1). Na safra seguinte, apenas o atrativo 5 manteve-se superior em captura quando comparado a testemunha.

Os atrativos 2 e 3 mostraram mais eficiência superior na captura de adultos de *P. includens*, diferindo estatisticamente da testemunha. Este resultado não se confirmou na segunda safra, possivelmente, em decorrência do pequeno número de exemplares capturados.

Para *P. saucia* nenhum atrativo se mostrou eficiente na captura desta espécie e assim como para *P. includens* em 2011/12, pode ser devido a baixa captura da espécie nos pomares.

Segundo Meagher et al. (2008), alguns noctuídeos não são capturados em grandes quantidades em armadilhas com atrativos florais devido a não presença das populações a campo, sendo que as mariposas podem também ser atraídas por outro composto não relacionado a odor de flores.

Tabela 1. Número médio (\pm Erro Padrão) de adultos de *Physocleora dimidiaria*, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia* capturados com diferentes atrativos florais em pomar comercial de macieira. Vacaria, RS. Safra 2010/11 e 2011/12.

Tratamento/ Safra	Média de adultos \pm Erro padrão		
	<i>P. dimidiaria</i>	<i>P. includens</i>	<i>P. saucia</i>
Safra 2010/11			
Atrativo 5	4.57 \pm 0.170 a	4.29 \pm 0.180 ab	0.43 \pm 0.020 *
Atrativo 2	1.85 \pm 0.022 b	7.14 \pm 0.120 a	0.00 \pm 0.0
Atrativo 3	1.14 \pm 0.018 b	6.00 \pm 0.132 a	0.00 \pm 0.0
Atrativo 1	0.85 \pm 0.023 b	1.71 \pm 0.166 ab	0.14 \pm 0.045
Atrativo 4	5.00 \pm 0.180 a	3.71 \pm 0.150 ab	0.14 \pm 0.036
T	0.57 \pm 0.032 b	0.00 \pm 0.0 b	0.00 \pm 0.0
CV (%)	50.78	51.87	14.36
Safra 2011/12			
Atrativo 5	6.90 \pm 0.056 a	0.10 \pm 0.045 *	0.00 \pm 0.000 *
Atrativo 2	1.30 \pm 0.076 ab	0.60 \pm 0.032	0.50 \pm 0.042
Atrativo 3	4.00 \pm 0.056 ab	0.50 \pm 0.023	0.00 \pm 0.000
Atrativo 1	2.90 \pm 0.032 ab	0.30 \pm 0.053	0.10 \pm 0.021
Atrativo 4	3.70 \pm 0.080 ab	0.00 \pm 0.000	0.10 \pm 0.024
T	0.20 \pm 0.040 b	0.00 \pm 0.000	0.00 \pm 0.000
CV (%)	61.62	24.72	19.44

Fonte: produção do próprio autor.

*Média não significativa.

Médias seguidas por mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Duncan ao nível 5 % de probabilidade.

As “grandes lagartas ocasionaram danos desproporcionais a sua flutuação nas áreas investigadas. Embora haja diferença significativa na captura de mariposas (contagem geral) nas áreas com diferentes atrativos florais. O dano não segue a tendência pelo contrário é semelhante ao observado na testemunha nas duas safras (Tabela 2)

De forma geral, os danos de “grandes lagartas” na área de estudo variou de 1,54 % na safra de 2010/11 a 2,50 % na safra de 2011/12. Resultado inferior ao mencionado por Kovalski et al. (2008), que constatou 6 % de perdas por danos de “grandes lagartas” em pomares de macieiras e pode estar associado ao manejo adotado pelo produtor. É importante mencionar que mesmo havendo intervenção de controle nos pomares ainda há danos na ordem de 2,5 % sobre frutos de macieira. Considerando-se uma produção de 40 t/há, teríamos perdas na proporção de 1 t/há devido ao ataque de “grandes lagartas”.

Tabela 2. Número médio (\pm Erro Padrão) de mariposas capturadas e danos em pomar comercial de macieira (*Malus domestica*) cv. Fuji com utilização de atrativos florais. Vacaria, RS. Safras 2010/11 e 2011/12.

Atrativo	Safr 2010/11			Safr 2011/12		
	Mariposas		Danos (%)	Mariposas		Danos (%)
Atrativo 5	39.80 \pm 0.0594	ab	0.50 *	38.00 \pm 0.0442	a	0 *
Atrativo 2	49.80 \pm 0.0621	ab	0.38	35.50 \pm 0.0417	a	0.25
Atrativo 3	25.00 \pm 0.0166	bc	0.42	26.75 \pm 0.0135	a	0.38
Atrativo 1	13.50 \pm 0.0110	cd	0.25	30.00 \pm 0.0221	a	0.38
Atrativo 4	33.30 \pm 0.0511	bc	0.46	36.00 \pm 0.0221	a	0.25
T	1.00 \pm 0.0028	d	0.5	1.50 \pm 0.0025	b	0.29
CV	51.55%		35.01%	35.31%		37.75%

Fonte: produção do próprio autor.

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

A maior incidência de danos na segunda safra avaliada pode ter sido devido, principalmente pela vegetação ser mais alta durante a maioria do período. Nora et al. (1989) concluíram que a presença da vegetação rasteira, principalmente na entre linha dos pomares tem favorecido o surgimento de ataques mais severos assim como danos seguindo esse padrão. Essa vegetação mais alta proporciona maior diversidade de espécies e, conseqüente, mais danos aos pomares de macieira.

Nunes (2011), estudando a localização de armadilhas luminosas em relação a danos causados por “grandes lagartas” em pomar comercial de macieiras na região de

Vacaria, RS e registrou diferentes percentuais de danos de acordo o período fenológico da cultura. O raleio como período crítico onde obteve percentual de 12,7 % de dano, enquanto que na pré-colheita obteve 4 % e colheita com 5,7 % de danos, respectivamente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A captura de adultos de “grandes lagartas” ocorreu durante todo ano com atrativos florais e identificou picos populacionais de comportamento semelhante, diferenciando-se somente na quantidade de capturas entre atrativos. Mostrando a potencialidade dos atrativos para a cultura da macieira.

Foram capturadas três espécies de lepidópteros em pomar de macieira em maiores quantidades que os demais, sendo dois noctúdeos, *Pseudoplusia includens* e *Peridroma saucia*; e um geometrídeo *Physocleora dimidiaria*.

A vegetação rasteira composta por língua de vaca, picão preto e branco, trevo branco e tranchagem, foi a condição mais importante para a captura de lagartas de *P. dimidiaria* no local do experimento que coincidiram diretamente com a captura dos adultos da própria espécie. O manejo das entre linhas dos pomares é um fator muito importante para se controlar a população de *P. dimidiaria*, a qual também foi encontrada na forma de lagarta, nos rebrotes das plantas de macieira.

Embora não tenham sido computadas lagartas de *P. saucia* nas áreas amostradas, foram computadas massas de posturas, apesar de inviáveis. Os adultos *P. saucia*, a atração pelos atrativos não foi definida. Pode ser que a espécie não seja atraída pelos atrativos utilizados, sendo necessárias novas pesquisas que busquem a identificação de uma substância atrativa com melhor desempenho.

Os danos ocasionados por “grandes lagartas” em pomar comercial de macieiras ocorreram com pequeno percentual devido ao uso de inseticidas mais seletivos para controle de outras espécies presentes que por fim controlaram esse complexo de espécies.

Futuros estudos devem ser desenvolvidos para determinar um possível conjunto de atrativos que podem capturar maior diversidade de espécies de “grandes lagartas”, contribuindo com a minimização de danos nos pomares de macieiras. Do mesmo modo que o manejo da vegetação da entre linha deve ser realizado para evitar o aumento populacional de “grandes lagartas”.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.; RODRIGUEZ, C.; OEHLSCHLAGER, A. C. **Optimization of a pheromone lure for *Spodoptera frugiperda* (Smith) in Central America.** Journal Brazilian of Chemical Society. V. 11, n. 6, p. 609-613.2000.
- BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL. **Cadeia Produtiva da Maçã na Região Sul e seus Arranjos Produtivos Locais.** Porto Alegre: BRDE, 2010. 29p.
- BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; MULLER, C. **Controle de lagartas no período de floração da macieira.** Agapomi, Vacaria, n. 145, p. 06-07, 2006.
- BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; SILVA, A. da; BARONIO, C. **Efeito adverso.** Cultivar: Hortaliças e Frutas. n. 74. P. 14-15. 2012.
- CARDE, R.T.; MINKS, A.K. **Control of moth pests by mating disruption: Successes and constraints.** Annu. Rev. Entomol. 40: 559-585, 1995.
- CASTLE, S., NARANJO, S. E. **Sampling plans, selective insecticides and sustainability: the case for IPM as 'informed pest management'.** Society of Chemical Industry. Pest Management Science, 65: 1321-1328. 2009.
- CHOI, H., KIM, G., SHIN, H. **Biocontrol of Moth Pests in Apple orchards: preliminary Field study of application potential for mass trapping.** In: Biotechnology and Bioprocess Engineering. 16: 153-157. 2011.
- COLLYER, E.; GELDERMALSEN, M. van. **Integrated control of apple pests in New Zealand: 1. Outline of experiment and general results.** New Zealand Journal of Zoology, v. 2, n. 1: 101-134. 1975.
- DELLA GIUSTINA, P.G.; SANTOS, R.S.S. **Parasitismo por *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Grapholita molesta* (Busk, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomar de pessegueiro com disruptura sexual.** In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA UVA E VINHO, 10.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 6., 2012, Bento Gonçalves. Resumos... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 23, 2012.
- DOERR, M.D.; BRUNNER, J.F.; SCHRADER, L.E. **Integrated pest management approach for a new pest, *Lacanobia subjuncta* (Lepidoptera: Noctuidae), in Washington apple orchards.** Pest Management Science, 60: 000-000. 2004.
- FAO - disponíveis em <http://faostat.fao.org>
- FIORAVANÇO, J. C. **Maçã brasileira: da importação a auto-suficiência e exportação - a tecnologia como fator determinante.** Informações Econômicas, v. 39, n. 3. SP.2009.
- FONSECA, F. L. da. **Ocorrência, monitoramento, caracterização de danos e parasitismo de Noctuidae e Geometridae em pomares comerciais de macieira em Vacaria, RS, Brasil, Curitiba.** 97f. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade Federal do Paraná, 2006.

FONSECA, F.L. da; CAVICHIOLI, R.R.; KOVALESKI, A. **Incidência de *Physocleora dimidiaria* em pomares de macieira em Vacaria, RS.** Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre, v.7, n.3, p. 324-326. 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.** Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 1-88. 2012

KOVALESKI, A. **Manejo de Pragas e Doenças no contexto da Produção Integrada de frutas.** In: Seminário sobre produção integrada de frutas de clima temperado no Brasil., Bento Gonçalves, 1999. Anais. Bento Gonçalves, 1999.

KOVALESKI, A; RIBEIRO, L.G. **Manejo de pragas na Produção Integrada de Maçã.** Circular Técnica n. 34, 15p. Bento Gonçalves. 2002.

KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. dos. **Manual de identificação e controle de pragas da macieira.** In: VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; NACHTIGALL, G. R.; KOVALESKI, A.; SANTOS, R. S. S. dos; SPOLTI, P. Manual de identificação e controle de doenças, pragas e desequilíbrio nutricional da macieira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 32-42. 2008.

LANDOLT, P. J., ADAMS, T., REED, H. C., ZACK, R. S. **Trapping alfalfa looper moths (*Lepidoptera: Noctuidae*) with single and double component floral chemical lures.** Physiological and Chemical Ecology: Environment Entomology, 30 (4): 667-672. 2001.

MEAGHER, R.L., JR **Collection of soybean looper and other noctuids in phenilacetaldhyde-baited field traps.** Florida Entomologist 84(1). 2001.

MEAGHER, R.T., Mislevy, P. **Trapping *Mocis* spp. (*Lepidoptera: Noctuidae*) adults with different attractants.** Florida Entomologist 88(4). 2005.

MEAGHER, R. L., LANDOLT, P. J. **Attractiveness of binary blends of floral compounds to moths in Florida, USA.** The Netherlands Entomological Society: Entomologia Experimentalis et Applicata. 128: 323-329. 2008.

MELO, E.P. de, JUNIOR, I.S.L., BERTONCELLO, T.F., SUEKANE, R., DEGRANDE, P.E., FERNANDES, M.G. **Desempenho de armadilhas a base de feromônio sexua para o monitoramento de *Spodoptera Frugiperda* (J.E. Smith) (*Lepidoptera: Noctuidae*) na cultura do milho.** Entomotropica. Vol. 26(1): 7-15. 2011.

MOLINARI, F.; REGUZZI, M.C.; QUAGLIA, M.; GALLIANO, A.; CRAVEDI, P. **Danni causata larve di *Lepidotteri*, *Nottuidi* in peschetti.** Informatore Fitopatologico, v. 45, n.11, p. 17-26,1995.

NUNES, J. C. **Distribuição temporal e especial de danos de “grandes lagartas” em pomar de macieira.** Dissertação de Mestrado. 72 p. Centro de Ciências Agroveterinárias UDESC. Lages. 2011.

NORA, I.; REIS FILHO, W., & STUKER, H. **Danos de lagartas em frutos e folhas de macieira: mudanças no agroecossistema ocasionam o surgimento de insetos indesejados nos pomares.** Agropecuária Catarinense 2: 54-55, 1989.

OLIVEIRA, A. P. S.; SANTOS, R. S. S. dos; ABREU, J. T. de. **Flutuação populacional e avaliação de atrativos para monitoramento de *Physocleora dimidiaria* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Geometridae) e *Pseudaletia Sequax* (Franclemont, 1951) (Lepidoptera: Noctuidae) em pomares de macieira da região de Vacaria, RS.** In: XI Enfrute- Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado, Anais, Vol. II- Resumos, Fraiburgo-SC. p.75, 2009.

ORTH, A. I.; L. G. RIBEIRO & REIS FILHO. **Manejo de pragas.** In: EMPASC – Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária. **Manual da cultura da macieira.** Florianópolis. P. 341-379, 1986.

PRATISSOLI, D.; FORNAZIER, M.J.; ZANUNCIO, J.C. **Geometrídeo desfolhador de abacateiro no Estado do Espírito Santo.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 28(4): 745-747. 1999.

REDDY, G.V.P.; CRUZ, Z.T.; MUNIAPPAN, R. **Attraction of fruit-piercing moth *Eudocima phalonia* (Lepidoptera: Noctuidae) to different fruit baits.** Crop Protection 26. 664-667. 2007.

SANHUEZA, R. M. V. **Avaliação do projeto de produção integrada de maçãs no Brasil - primeiro ano de experiências.** In: Seminário sobre produção integrada de frutas de clima temperado no Brasil, 1999, Bento Gonçalves. Anais Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, p. 01-06, 1999.

SANTOS, R. S. S. dos; MEGIER, G. A.; ABREU, J. T. de; SPECHT, A. **Avaliação de atrativos florais na captura de "grandes lagartas" em pomar de macieira.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22. 2008, Uberlândia. Ciência, tecnologia e inovação: anais. Viçosa: UFV, 2008.

SANTOS, R. S. S. dos; NUNES, J. C.; OLIVEIRA, A. P. S.; ABREU, J. T. de. **Determinação da armadilha para monitoramento de mariposas em pomar de macieira com atrativos florais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23, Natal, RN. 2010a.

SANTOS, R. S. S. dos; NUNES, J. C.; OLIVEIRA, BOFF, M. I. C.; ABREU, J. T. de. **Avaliação de atrativos para monitoramento de mariposas em pomar de macieira.** In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 23, Natal, RN, 2010b.

SANTOS, R. S. S. dos; RIBEIRO, L. G.; SANTOS, J. P. dos; KOVALESKI, A. **Caracterização e controle das pragas.** In: **Inovações Tecnológicas para o setor da maçã – INOVAMAÇÃ.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Uva e Vinho . Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Relatório técnico. Ed. Gilmar Ribeiro Nachtigal. 338 p. 2011

SILVAIN, J.F.; THIBERVILLE, F. **Les noctuids (Lepidopter Noctuidae) dangerous to food and industrial crops in French Guiana.** Caribbean Food Crops Society. 19 Annual Meeting Puerto Rico. Vol. 19. Pg. 217-237. 1984.

TACERNER, P. D., SUTTON, C., CUNNINGHAM, N. M., DYSON, C., LUCAS, N., MYERS, S. **Efficacy of several insecticides alone and with horticultural mineral oils and light brown apple moth (Lepidoptera: Tortricidae) eggs.** Journal Economy Entomology. 104 (1): 220-224. 2011.

TANYERI, R. et al. **Notes on the Noctuidae fauna (Lepidoptera) collected by bait traps in organic vineyard and orchards of Kemalpaşa (Izmir) province of Turkey.** *Munis Entomology & Zoology*. 6(1): 493-498. 2011.

TÓTH, M.; SZARUKÁN, I; DOROGI, B.; GULYÁS, A.; NAGY, P.; ROZGONYI, Z. **Male and female noctuid moths attracted to synthetic lures in Europe.** *Journal of chemical Ecology*. 36: 592-598. 2010.

VELCHEVA, N. **Lepidopteran fauna in new planted Apple orchard in West Bulgaria.** XI Anniversary Scientific conference: 120 years of academic education in biology 45 years faculty of biology. *Biotechnology & Biotechnology*. P. 127-131. 2009.

WITZGALL, P., KIRSCH, P., CORK, A. **Sex pheromones and their impact on Pest Management.** *Journal Chemical Ecology*. 36: 80-100. 2010.

YILDIRIM, E. M.; BASPINAR, H. **Noctuidae (Boisduval, 1883) (Lepidoptera) species in strawberry plantations in Aydin province, and their distribution, damage and population fluctuations.** *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 5(2):115-12. 2008.

ZARBIN, P.H.G.; RODRIGUES, M.A.C.M. **Feromônios de insetos: Tecnologia e desafios para uma agricultura competitiva no Brasil.** *Química Nova*. 32(3). 722-731. 2009.