

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

MARCELO MACHADO PROENÇA

LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS PRAGAS DA MACIEIRA POR PRODUTORES
DE MAÇÃ NA SAFRA 2022/2023, NA REGIÃO PRODUTORA DO SUL DO BRASIL

Lages

Junho/2023

MARCELO MACHADO PROENÇA

LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS PRAGAS DA MACIEIRA POR PRODUTORES
DE MAÇÃ NA SAFRA 2022/2023, NA REGIÃO PRODUTORA DO SUL DO BRASIL

Monografia apresentada ao curso de pós-graduação
Lato Sensu em Agroecologia do Câmpus Lages do
Instituto Federal de Santa Catarina para a obtenção do
diploma de Especialização em Agroecologia
Orientador: Dr. Fernando Domingos Zinger

Lages

Junho/2023

ESPAÇO DA FICHA CATALOGRÁFICA OU FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRA

Atenção!

A elaboração da ficha catalográfica deve ser solicitada ao bibliotecário do câmpus.

Alunos do Câmpus Florianópolis devem solicitar ficha catalográfica apenas para teses e dissertações. Para os demais tipos de trabalhos acadêmicos, as fichas de identificação da obra devem ser elaboradas utilizando o site <http://ficha.florianópolis.ifsc.edu.br>

MARCELO MACHADO PROENÇA

LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS PRAGAS DA MACIEIRA POR PRODUTORES
DE MAÇÃ NA SAFRA 2022/2023, NA REGIÃO PRODUTORA DO SUL DO BRASIL

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Especialização em Agroecologia, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

Lages, 16 de Junho de 2023.

Prof. Fernando Domingos Zinger, Dr

Orientador

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

Dr. Adalécio Kovaleski, Dr

Embrapa Uva e Vinho

Prof. Roberto Akitoshi Komatsu, Dr.

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar saúde, trabalho e oportunidades de aprendizado.

Agradeço à minha esposa Claudia e aos meus filhos Gabriel, Camile e Gustavo, por serem meu alicerce.

Aos meus pais Amilton e Clara Regina por me possibilitarem a vida e a oportunidade de vir a este mundo e aprender com os meus erros e acertos

Ao IFSC – Campus Lages pela oportunidade de estudar e aumentar meus conhecimentos.

Agradeço ao Prof. Dr. Fernando Domingos Zinger pelas aulas e por ser meu orientador o qual dedicou seu tempo a tirar minhas dúvidas e me orientar no trabalho.

RESUMO

A Região Sul é a principal produtora de frutas de clima temperado, sendo a cultura da macieira a que mais cresceu nos últimos anos sendo que em 1974 o Brasil tinha 174 ha e na safra 2021 segundo o IBGE teve uma área plantada de 32.500 ha. As principais pragas da macieira são a mosca das frutas, grafolita e bonagota, o monitoramento é feito através de armadilhas espalhadas pelo pomar, com periodicidade de duas vezes por semana. A muitos anos o controle destas pragas é feito por meio de pulverização de inseticidas em cobertura total da área. Este trabalho teve por objetivo verificar o manejo realizado contra insetos nos pomares de macieira e se o manejo é feito com cuidados quanto á impactos ao ambiente e aos seres humanos. O estudo foi realizado através de entrevistas a produtores de maçã dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com pomares conduzidos sob o sistema de produção convencional. Foram entrevistados 55 produtores de maçãs, as entrevistas foram realizadas de fevereiro a maio de 2023. A entrevista foi realizada com o auxílio do Google forms. Foi verificado que a maioria dos produtores (87%) realizam o monitoramento de pragas, demonstrando a importância de conhecer a população da praga na área produtiva. Destes produtores, 70,9 % deles utiliza aplicação de calendário, demonstrando que mesmo fazendo monitoramento de pragas, não as levam em conta para decisão da intervenção contra as pragas. Nem todos os produtores executam o monitoramento na periodicidade correta, tornando o monitoramento não confiável. Entre os inseticidas mais utilizados os organofosforados ainda estão em maior utilização, os quais são produtos de alta eficiência, mas com alta toxicidade e alto potencial poluidor ao meio ambiente. O controle de pragas na produção convencional não leva em consideração métodos alternativos de controle os quais não apresentam problemas de resíduos nas frutas e tem pequeno ou nenhum potencial poluidor do ambiente. A assistência técnica deve ser treinada para junto aos produtores utilizarem métodos com menores impactos ao meio ambiente e a saúde dos consumidores e produtores.

Palavras-Chave: *Mallus Domestica*. Monitoramento de pragas. Métodos alternativos de controle. Baixo impacto ao ambiente.

ABSTRACT

The South Region is the main producer of temperate climate fruits, with apple cultivation being the one that has grown the most in recent years. In 1974, Brazil had 174 hectares, and in the 2021 harvest, according to IBGE, there was a planted area of 32,500 hectares. The main pests of apple trees are fruit flies, codling moths, and apple maggots. Monitoring is carried out through traps placed throughout the orchard, with a frequency of twice a week. For many years, pest control has been done by spraying insecticides over the entire area. This study aimed to verify the insect management practices used in apple orchards and whether the management takes into account the impacts on the environment and human beings. The study was conducted through interviews with apple producers in the states of Santa Catarina and Rio Grande do Sul, with orchards operated under conventional production systems. A total of 55 apple producers were interviewed between February and May 2023. The interviews were conducted using Google Forms. It was found that the majority of producers (87%) monitor pests, demonstrating the importance of knowing the pest population in the production area. Among these producers, 70.9% use calendar-based applications, indicating that even though they monitor pests, they do not take them into account when deciding on pest interventions. Not all producers conduct monitoring at the correct frequency, making the monitoring unreliable. Organophosphate insecticides are still the most commonly used, despite their high efficiency, they also have high toxicity and pose a significant environmental pollution risk. Pest control in conventional production does not consider alternative control methods, which do not leave residue on the fruits and have little or no potential for environmental pollution. Technical assistance should be trained to help producers use methods with lower impacts on the environment and the health of consumers and producers.

Keywords: *Mallus Domestica*. Pest monitoring. Alternative control methods. Low environmental impact. Keywords

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1: Tamanho dos pomares dos produtores entrevistados.....	27
Gráfico 2: Porcentagem de produtores nas diferentes proporções entre gala e fuji nos pomares.....	28
Gráfico 3: Número e porcentagem de produtores que fazem o monitoramento de pragas.....	29
Gráfico 4: Número e porcentagem de produtores que fazem o monitoramento para cada tipo de praga.....	30
Gráfico 5: Número de produtores que executam o tratamento “tipo calendário” e os que utilizam o monitoramento como base para tratamento fitossanitário.....	32
Gráfico 6: Diferentes tipos de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca das frutas com número e porcentagem de produtores que utilizam cada um deles.....	37
Gráfico 8: Porcentagem de produtores e danos causados pela mosca-das-frutas nas variedades Gala e Fuji.....	40
Gráfico 9: Porcentagem de produtores e danos causados pela grafolita nas variedades Gala e Fuji.....	41
Gráfico 10: Produtores que acreditam ser importante a redução de agrotóxico no pomar.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de produtores entrevistados sobre o monitoramento e manejo dos pomares por município e estado.....	24
Tabela 2 – Produto comercial, ingrediente ativo, dose, grupo químico, classe toxicológica, potencial de periculosidade ambiental e custo de aplicação por hectare, dos inseticidas utilizados pelos produtores entrevistados na safra 2022/2023.....	33
Tabela 3: Periodicidade de monitoramento de mosca-das-frutas, grafolita e bonagota executada pelos produtores na safra 2022/2023.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivos.....	15
1.1.1 Objetivo geral:.....	15
1.1.2 Objetivos específicos:.....	15
2 DESENVOLVIMENTO.....	16
2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1.1 MOSCAS-DAS-FRUTAS SUL AMERICANA: <i>Anastrepha fraterculus</i> (WIED., 1830) (DIPTERA: TEPHRITIDAE).....	16
2.1.2 MARIPOSA-ORIENTAL: <i>Grapholita molesta</i> (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE).....	17
2.1.3 LAGARTA ENROLADEIRA: <i>Bonagota salubricola</i> (MEYRICK, 1937) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE).....	18
2.2 MANEJO FITOSSANITÁRIO.....	18
2.2.1 MONITORAMENTO DE PRAGAS.....	18
2.2.2 TÉCNICAS DE CONTROLE DE PRAGAS.....	20
2.2.2.1 CONTROLE QUÍMICO EM COBERTURA.....	20
2.2.2.2 CONTROLE BIOLÓGICO.....	21
2.2.2.2.1 CONTROLE DE LARVA DE LEPIDÓPTEROS COM <i>Bacillus thuringiensis</i>	21
2.2.2.3 CONFUSÃO SEXUAL PARA GRAFOLITA.....	21
2.2.2.4 ISCA TÓXICA PARA MOSCA-DAS-FRUTAS.....	22
3 METODOLOGIA.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
4.1 ÁREA PRODUTIVA DOS PRODUTORES ENTREVISTADOS.....	26
4.2 PROPORÇÃO DAS VARIEDADES GALA E FUJI.....	27
4.3 MONITORAMENTO DE PRAGAS.....	28
4.3.1 PERIODICIDADE DO MONITORAMENTO DE PRAGAS.....	34
4.3.2 ATRATIVOS ALIMENTARES PARA MONITORAMENTO DE MOSCA-DAS-FRUTAS.....	35
4.4 INSETICIDAS UTILIZADOS NA SAFRA 2022/2023.....	37
4.5 DANOS DAS PRAGAS NA SAFRA 2022/2023.....	39
4.5.1 DANOS MOSCAS DAS FRUTAS.....	39
4.5.2 DANOS GRAFOLITA.....	40
4.5.3 DANOS BONAGOTA.....	41
4.6 TELA ANTI-INSETO (ENVELOPAMENTO).....	42
4.7 IMPORTÂNCIA DA REDUÇÃO DE AGROTÓXICOS.....	42
5 CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS.....	45

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos produtores.....	56
--	----

1 INTRODUÇÃO

A Região Sul é a principal produtora de frutas de clima temperado, sendo a cultura da macieira a que mais cresceu nos últimos anos sendo que em 1974 o Brasil tinha 174 ha e na safra 2021 segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE teve uma área plantada de 32.500 ha, a região sul responde por 98,84 % da área plantada (IBGE, 2021).

A mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* é a principal praga “chave” das frutíferas de Clima Temperado na Região Sul do Brasil, de 95 a 97% das espécies captura das deste gênero nos pomares (SALLES, 1991; CASTRO, 2008), e nas demais regiões sua importância decresce em função da ocorrência de outras espécies (MALAVASI et al., 2000). Cerca de 2% da produção de maçãs no Brasil é perdida devido ao ataque de mosca-das-frutas (TAUFER et al., 2000). Além dos danos diretos que reduzem a quantidade e a qualidade dos frutos, a presença do inseto dificulta a exportação devido a restrições quarentenárias impostas pelos países importadores.

Além da mosca-das-frutas, a lagarta-enroladeira *Bonagota salubricola* (MEYRICK, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae) e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) causam danos a macieira sendo elas outras importantes pragas da macieira no Brasil (KOVALESKI & RIBEIRO, 2003; BENTANCOURT et al., 2004; BOTTON et al., 2011).

Para mosca-das-frutas diferentes tipos atrativos são utilizados em armadilha Mcphail e captura massal sendo os mais utilizados suco de uva integral diluído a 25% (KOVALESKI & RIBEIRO, 2002), produtos à base de proteína hidrolisada de origem vegetal, animal e a levedura *Torula*® (SCOZ et al., 2006; TEIXEIRA et al, 2010; JAHNKE et al. 2014) e mais recentemente a proteína hidrolisada CeraTrap® com atratividade por um período de até 60 dias sem reposição ou troca (ROSA et al. 2017).

O controle químico das moscas-das-frutas por meio de pulverização de inseticidas nas frutíferas de clima temperado é iniciado quando a população, avaliada através de armadilhas McPhail, atinge 0,5 moscas/armadilha/dia (KOVALESKI & RIBEIRO, 2002). Nos últimos anos, surgiram falhas significativas dos inseticidas no controle de *A. fraterculus* em várias espécies frutíferas cultivadas na região sul do Brasil (NAVA & BOTTON, 2010). Essas falhas de controle prejudicam a adoção do monitoramento de pragas, porque os produtores perdem a confiança na evidência de que o monitoramento demonstra adequadamente populações de mosca-das-frutas em cada cultura (BOTTON et al 2012)

A grafolita - *Grafolita molesta* é uma praga importante na cultura do pessegueiro (BOTTON et al., 2011) assim como na macieira. Seus danos em pessegueiros e macieiras se apresentam nas brotações do ano e nos frutos onde os prejuízos são maiores (ARIOLI et al, 2007). Em macieira e pessegueiro, grafolita prefere ovipositar nas folhas, ovipositando também em frutos maduros de macieira e raramente em frutos de pessegueiro (CHAVES, 2014).

Os danos causados por bonagota são devido ao ataque as folhas das macieiras e a raspagem da casca dos frutos pelas lagartas depreciando assim os frutos (KOVALESKI et al, 1998; KOVALESKI & RIBEIRO, 2003; BENTANCOURT et al., 2004; KOVALESKI, 2004).

O controle da mosca-das-frutas e grafolita é realizado principalmente com inseticidas fosforados que apresentam restrições em relação à alta toxicidade e potencial de deixar resíduos nos frutos (AGROFIT, 2023, KOVALESKI & RIBEIRO, 2002; ARIOLI et al., 2004; ARIOLI et al., 2007, BOTTON et al, 2011).

Existe uma preocupação dos técnicos do setor produtivo da maçã com a diminuição dos produtos disponíveis para a utilização nos controles das pragas como destaca-se à restrição quanto ao uso dos inseticidas piretróides na PIM (COMISSÃO TÉCNICA DA PIM, 2022) e dos carbamatos e fosforados (carbaril, clorpirifós, dimetoato, fenitrotion e metidatim) no mercado internacional devido à carência elevada e

toxicidade dos compostos. Para isso vários grupos químicos estão sendo testados para controle das principais pragas da macieira e em outras frutíferas (ARIOLI et al., 2004, ARIOLI et al., 2007a, BOTTON et al, 2009, SILVA et al., 2018, NUNES & MARODIN, 2007) e também com inseticidas alternativos como a base de nim o qual mostrou um bom efeito no controle de grafolita (BERNARDI et al, 2010).

Para o controle de insetos em alguns pomares, normalmente são realizadas aplicações preventivas de inseticidas, sem que seja levada em consideração a população da praga nos pomares (BOTTON et al, 2011).

A utilização de métodos alternativos para controle de mosca-das-frutas, grafolita e bonagota, sendo eles testado devido menor toxicidade ou nenhuma tanto para o meio ambiente quanto para os produtores e consumidores. Entre estas novas técnicas temos utilização de captura massal, fechamentos dos pomares através de telas, técnica de interrupção do acasalamento, técnica do inseto estéril e controle biológico através de parasitóides. Algumas destas técnicas já estão sendo difundidas na região produtora de maçã, como a técnica de interrupção do acasalamento com estudos para verificação do manejo e eficiência da mesma (PADILHA et al, 2018).

Existem técnicas a serem utilizadas na redução da aplicação de inseticidas até mesmo a exclusão destes nos pomares de frutíferas, para controle da mosca-das-frutas podemos utilizar diferentes técnicas, entre eles, captura massal onde utilizamos uma grande quantidade de armadilhas por área com atrativo alimentar, diminuindo assim a população do inseto (ARIOLI et al, 2018; BRILINGER et al, 2018; SANTOS et al, 2022), utilização de isca tóxica em pomares convencionais e orgânicos de macieira através de pulverização nos arredores do pomar também reduziu a população de mosca-das-frutas (BORGES et al, 2021, HÄRTER et al, 2010). A técnica do inseto estéril (TIE) foi estabelecida em abril de 2005 no Brasil através da Biofábrica Moscamed Brasil, em Juazeiro-BA a qual foi criada para combater a *Ceratitis capitata*. Na região sul do Brasil, no município de Vacaria-RS o projeto Mosca Sul, esta sendo instalada a Biofábrica onde está sendo criada para combater a mosca-das-frutas. Além destes temos a utilização de parasitóides, entre eles temos a *Diachasmimorpha longicaudata* (ASHMEAD, 1905), que apresenta um grande parasitismo da mosca-das-frutas (ROHR et al, 2019)

Para grafolita e bonagota temos outros método alternativo de controle para que possamos diminuir ou até eliminar o controle via pulverização de área total com inseticidas, a Técnica da interrupção do acasalamento (TIA) no Brasil temos produtos comerciais que são utilizados para TIA, sendo eles: Splat[®] Grafo Bona para grafolita e bonagota e também Isomate[®] e Cetro[®] que são utilizados exclusivamente para grafolita, estes produtos são estudados e apresentam excelentes resultados de redução de população destes lepidópteros (ARIOLI et al, 2017, HÄRTER et al, 2010).

Em Santa Catarina a primeira cooperativa de crédito com foco em produtores de maçã foi a criação da Credineve (hoje CRESOL) no município de São Joaquim-SC, com a organização desses agricultores familiares, resultou na formação de outra cooperativa de produtores de maçã ecológicas: a Cooperativa Ecológica dos Agricultores e Consumidores de São Joaquim e Região (Econeve). A Econeve surgiu em 2001, mas infelizmente poucos produtores continuam a produção de maçã orgânica em São Joaquim. (COMUNELLO, 2014)

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral:

Analisar o manejo realizado contra as três principais pragas nos pomares de macieira, e se este manejo e feito com cuidados quanto á produtos menos tóxicos ao ambiente e aos seres humanos.

1.1.2 Objetivos específicos:

- Analisar se os produtores entrevistados utilizam mão de obra familiar ou contratada;
- Analisar se os produtores executam o monitoramento de pragas em seus pomares;
- Analisar se os produtores utilizam métodos alternativos aos inseticidas, para controle de pragas nos pomares;
- Analisar se os produtores de maçã se preocupam com a quantidade de agrotóxicos que são utilizados anualmente.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 MOSCAS-DAS-FRUTAS SUL AMERICANA: *Anastrepha fraterculus* (WIED., 1830) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

A mosca-das-frutas sul americana, *Anastrepha fraterculus* (WIEDEMANN, 1830) (Diptera: Tephritidae) é a principal praga das frutíferas de clima temperado no Brasil (NAVA & BOTTON, 2010). O gênero *Anastrepha* é o maior dentro da família TEPHRITIDAE (Trypetinae, Toxotrypanini) (NORRBOM, 2001), com 197 espécies reconhecidas atualmente, sendo que 94 destas se encontram no Brasil (ZUCCHI, 2008)

Os adultos da mosca-das-frutas sul-americana possuem corpo de coloração amarela com asas transparentes, apresentando duas manchas características, uma em forma de “S” na parte central e uma em “V” invertido no ápice. Os adultos medem cerca de 7 mm de comprimento e 16 mm de envergadura. Normalmente, as fêmeas são maiores que os machos e diferem destes por possuírem, no final do abdômen, o ovipositor. A deposição dos ovos é realizada sob a epiderme em número de um a dois por postura. Estes são de coloração branca e alongada. As moscas-das-frutas são insetos de metamorfose completa passando pelos estádios de ovo, larva, pupa e adulto (NAVA & BOTTON, 2010).

A realização do monitoramento é técnica de suma importância para o manejo da mosca-das-frutas em pomares. Segundo Kovaleski (1997), o manejo eficiente da mosca-das-frutas tem como pré-requisito o conhecimento do momento adequado para dar início aos tratamentos de controle. Através da densidade populacional obtida no monitoramento é tomada a decisão de controle, a qual é interpretada pelo nível de controle (HICKEL, 2008).

Tradicionalmente, no Brasil o controle de moscas-das-frutas, é baseado principalmente na utilização de inseticidas na parte aérea da planta, nas formas de cobertura total ou de isca tóxica (CAMARGOS et al., 2017)

As fêmeas ovipositam nos frutos causando a morte das células no local da punctura deixando os frutos deformados durante o desenvolvimento o que causa a sua depreciação no mercado (NUNES et al, 2013). Quando o ataque da mosca é próximo a maturação, as larvas fazem galerias dentro do fruto devido a sua alimentação, o que antecipa a maturação e ocorre apodrecimento e queda dos frutos (KOVALESKI et al., 2000).

Nas cidades produtoras de maçã em Santa Catarina (Fraiburgo e São Joaquim), a mosca-das-frutas ultrapassa em vários momentos durante a safra o nível de dano econômico, ficando os danos em torno de 0,2%, já no Rio Grande do Sul na região de Vacaria (RS) os danos podem atingir perdas de 1,0% (KOVALESKI, 2017). Além dos danos diretos, o ataque de *A. fraterculus* também interfere na exportação dos frutos, devido às restrições quarentenárias impostas pelos países importadores (DIAS et al., 2018).

2.1.2 MARIPOSA-ORIENTAL: *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)

A Mariposa oriental (*Grapholita molesta*) é uma das principais pragas da macieira na região (PASTORI et al., 2012). No Brasil a ocorrência desta praga foi informada pela primeira vez em 1929 em pomar da família Rosaceae. Segundo Kovaleski & Ribeiro, (2003) a grafolita se tornou uma das principais pragas da macieira no início da década de 1990.

Historicamente o controle de grafolita foi realizado com inseticidas organofosforados, principalmente por clorpirifós e fosmete (KOVALESKI & RIBEIRO, 2002; 2003). Atualmente novos inseticidas para controle da grafolita estão sendo estudados com menor danos aos inimigos naturais e menor toxicidade ao ambiente (ARIOLI et al., 2004; ARIOLI et al., 2007a; BOTTON et al, 2011; CHAVES, et al, 2014; GRÜTZMACHER, 1999), além de novos inseticidas tem se estudado outras opções de controle como a técnica de interrupção do acasalamento

(TIA) com feromônio sexual (ARIOLI et al, 2016; BOTTON et al, 2005; BOTTON et al, 2011; HÄRTER et al, 2010)

O dano ocorre logo após a eclosão dos ovos, pois as lagartas penetram nos ponteiros ou nos frutos (ARIOLI et al, 2016; CHAVES et al., 2014; KOVALESKI & RIBEIRO, 2002). No Rio Grande do Sul, na cultura do pessegueiro, a grafolita apresenta danos ao redor de 3 a 5%, em variedades tardias de pêssego, já em variedades precoces os danos ficam em torno de 1% (ARIOLI et al, 2016; BOTTON et al, 2011)

2.1.3 LAGARTA ENROLADEIRA: *Bonagota salubricola* (MEYRICK, 1937) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)

A lagarta-enroladeira (*Bonagota salubricola*) (Lepidoptera: Tortricidae), anteriormente conhecida como *Bonagota cronaodes* (BROWN; RAZOWSKI, 2003), é uma das mais recentes pragas da macieira no Brasil (KOVALESKI et al., 1998).

A espécie ataca um grande número de plantas silvestres e cultivadas, sendo assim considerada uma espécie polífaga. Além da macieira, o inseto foi observado alimentando-se de álamo, ameixeira, hortênsia, nabo, pereira, roseira, serralha e trevo (KOVALESKI et al., 1998).

Os danos da bonagota ocorre através da raspagem da casca dos frutos, e com frutos de consumo in natura deprecia o mesmo comercialmente. Nas folhas se tem danos também devido raspagem e enrolamento das folhas, mas sem prejuízo neste caso (KOVALESKI et al., 1998).

Há alguns anos o dano de bonagota chegava até 9,6% na produção (KOVALESKI, 1994). Na região de Vacaria, RS, com o monitoramento de pragas nos pomares e aplicação de inseticidas fosforados, para o controle do inseto, as perdas caíram de 9,6% para 3 a 5 %, com possibilidade de ficar em torno de 1%. (KOVALESKI & RIBEIRO, 2003, KOVALESKI, 2017). O ingrediente ativo clorpirifós - grupo químico: organofosforado, é o mais utilizado entre os produtores e o mais eficiente no controle de bonagota (BOTTON et al., 2000; KOVALESKI; RIBEIRO, 2003).

Novos inseticidas estão sendo estudados para controle de bonagota e com efeito significativo de controle, conforme Botton et al, (2009) dois inseticidas metoxifenoze e o benzoato de emamectina apresentaram bom controle de bonagota na cultura da macieira, com menor toxicidade e dose de aplicação, comparativamente aos inseticidas fosforados.

2.2 MANEJO FITOSSANITÁRIO

2.2.1 MONITORAMENTO DE PRAGAS

O primeiro monitoramento estabelecido para o acompanhamento populacional do ácaro vermelho - *Panonychus ulmi* no Brasil consistia da contagem de formas móveis sobre as folhas. Essa amostragem gerava erros, principalmente quando o amostrador não era devidamente treinado, resultando em dados tendenciosos que superestimavam o número de ácaros e não refletiam corretamente os potenciais prejuízos. Para aprimorar essa técnica, foi adotado o modelo binominal, baseado na presença/ausência de ácaros sobre as folhas (BAILLOD e SCHLAEPFER, 1982). Uma metodologia de amostragem foi estabelecida para acompanhar o desenvolvimento do ácaro vermelho em sua primeira geração, associando-o ao crescimento dos ramos do ano. Dessa forma, de outubro a meados de novembro, a amostragem é realizada no terço inferior do ramo, de meados de novembro a meados de dezembro no terço médio e a partir de meados de dezembro no terço superior. Esse método permitiu evitar pulverizações precoces, o que teria impacto na capacidade dos fitófagos de tolerar os acaricidas (MONTEIRO, 2001).

Quanto à G. molesta, inicialmente o monitoramento era realizado por armadilhas McPhail com suco de frutas como atrativo alimentar (CAMPOS e GARCIA, 2000). Contudo, no final dos anos 90, passou-se a utilizar armadilhas Delta com feromônio sexual sintético (SALLES,

1998). O uso de feromônios sexuais sintéticos tem sido recomendado em programas de manejo integrado em diversos países devido à facilidade de emprego e ação específica (BENTO, 2000), possibilitando a identificação da presença dessa praga em diferentes ambientes.

O monitoramento com feromônios baseia-se em um septo de borracha ou silicone, depositado sobre um piso com cola situado no interior da armadilha Delta. A liberação do feromônio dura de 30 a 60 dias, e o piso deve ser trocado quando houver um grande número de insetos (RIBEIRO, 1999). O número de armadilhas varia de acordo com o tamanho da área do pomar, com uma armadilha a cada cinco hectares para pomares de grandes áreas e uma a duas armadilhas para pomares menores. As armadilhas são distribuídas de forma a abranger melhor a área total e instaladas logo após a queda das pétalas, sendo verificadas uma a duas vezes por semana para remoção e contagem dos insetos capturados (RIBEIRO, 1999). A altura de instalação das armadilhas é geralmente de 1,6 a 1,8 metros do solo (HICKEL e DUCROQUET 1998; SALLES, 1998).

Para mosca-das-frutas, o suco de uva na proporção de 25% foi o atrativo alimentar mais utilizado no Sul do Brasil para o monitoramento até o final dos anos 90 (KOVALESKI, 2004). Atualmente, a proteína hidrolisada é a mais empregada em programas de monitoramento (LORENZATO, 1984; NASCIMENTO et al., 2000; MONTEIRO et al., 2007). No entanto, a eficiência de captura está relacionada à temperatura, sendo que capturas até dezembro são maiores nas armadilhas utilizando o suco de uva, e a partir de janeiro, a proteína hidrolisada é mais atrativa.

Outra estratégia importante para aprimorar o monitoramento é o uso de um único tipo de armadilha no pomar, como a McPhail. As armadilhas transparentes, modelo USP, capturam mais insetos, seguidas das que possuem fundo amarelo, fabricadas pela Biocontrole, e da Isca. Em grandes pomares, a presença das três armadilhas diferentes na mesma área pode gerar erro amostral.

As armadilhas devem ser instaladas logo após a queda das pétalas, a uma altura de aproximadamente 1,80 m do solo e protegidas dos raios solares para evitar a rápida evaporação dos atrativos, queimadura e escurecimento dos frascos (RIBEIRO, 1999). Preferencialmente, devem ser posicionadas na periferia dos pomares, com uma distância de 150 a 200 metros entre elas. O número de armadilhas por pomar varia de acordo com a área de plantio, sendo recomendadas duas a quatro armadilhas por hectare, com variações de acordo com a topografia do terreno e a presença de barreiras naturais (SALLES, 1995).

2.2.2 TÉCNICAS DE CONTROLE DE PRAGAS

2.2.2.1 CONTROLE QUÍMICO EM COBERTURA

O controle químico é amplamente empregado em macieira para o controle de pragas (KOGAN, 1998). Nos anos 90, os inseticidas mais utilizados pertenciam ao grupo dos organofosforados devido às alternativas disponíveis no mercado e sua ação sobre adultos e ovos/larvas de moscas-das-frutas nos frutos (SALLES e KOVALESKI, 1990b). Normalmente, eram realizadas de quatro a seis aplicações por safra, mas esse número aumentou devido a desequilíbrios entre artrópodes, surgimento de pragas secundárias com potencial de dano em determinadas condições climáticas, uso de inseticidas tóxicos aos inimigos naturais e seleção de populações resistentes (KOVALESKI et al., 2000).

Nos últimos 20 anos, foram registrados novos grupos químicos, como Benzoiurétrias, Diacilhidrazidas e Diamidas (BOTTON et. al., 2005; PASTORI et. al., 2012), utilizados para controle de larvas de lepidópteros na macieira, em frutos ou no solo. Com mais opções de inseticidas de diferentes grupos químicos, houve uma evolução no conceito de produto fitossanitário, considerando seu impacto em inimigos naturais e no ambiente, além do registro na cultura (PIF). Muitos inseticidas foram eliminados devido ao elevado impacto comprovado pela literatura ou

aprovados com restrições, o que permitiu a identificação de inimigos naturais ainda não referenciados na macieira (MONTEIRO et al., 2004). Isso estimulou a pesquisa de novos ingredientes ativos (NONDILLO et al., 2007) e estratégias alternativas de controle de pragas.

A necessidade de pulverização com produtos fitossanitários está relacionada à eficiência da técnica de amostragem, que indica a capacidade real da praga de causar danos. Os dados do monitoramento são confrontados com níveis pré-estabelecidos de danos econômicos para determinar a intervenção necessária. Para o monitoramento de mosca-das-frutas, os dados estabelecidos são de 0,5 mosca/frasco/dia (RIBEIRO, 1999), embora Nora e Hickel (2002) recomendem 0,8 moscas/frasco/dia. Para a G. molesta, recomenda-se a pulverização com inseticidas quando a densidade populacional ultrapassa 20/armadilha/semana (SALLES, 1991). No entanto, alguns produtores ainda utilizam o modelo de pulverização por calendário, sem considerar os dados de monitoramento.

2.2.2.2 CONTROLE BIOLÓGICO

2.2.2.2.1 CONTROLE DE LARVA DE LEPIDÓPTEROS COM *Bacillus thuringiensis*

Por bastante tempo, o controle de lagartas mastigadoras e tortricídeos em macieira foi realizado com formulações à base de *Bacillus thuringiensis*. No entanto, esse inseticida biológico não se mostrou eficiente para G. molesta devido à dificuldade de ingestão da bactéria pela larva neonata ao penetrar no fruto (PAIXÃO, 2012). O uso de diferentes formulações para o controle de larvas nas folhas de macieira e no solo se mostra como uma ação eficiente e benéfica para a preservação dos inimigos naturais presentes no pomar.

2.2.2.3 CONFUSÃO SEXUAL PARA GRAFOLITA

A técnica de confusão sexual foi pioneiramente aplicada em macieira na Europa e nos Estados Unidos da América durante os anos 80. No Brasil, foi testada por Sales e Marini (1989) e Monteiro et al. (2008) na década de 90. O controle de grafolita através do confundimento dos machos com altas concentrações de feromônio mostrou-se interessante para o manejo integrado, pois reduz o número de aplicações de inseticidas para grafolita durante o período de colheita, já que a flutuação de mariposas é praticamente nula.

Alguns produtores argumentam que a redução de inseticidas pelo uso da formulação de confusão sexual não é relevante, pois nesse mesmo período ocorre a presença de outras pragas, como as moscas-das-frutas, o que requer a pulverização de inseticidas dentro da validade do feromônio (RIBEIRO, 1999). No entanto, esse argumento não é suficiente para descartar o uso da técnica, pois: i) a flutuação de moscas-das-frutas é influenciada pelo clima, havendo anos com baixa ocorrência e limitada necessidade de inseticidas; ii) a confusão sexual mantém a população de indivíduos suscetíveis controlada; iii) a não utilização de certos inseticidas preserva a eficácia dos mesmos, tornando-os uma melhor opção quando necessário devido a condições favoráveis para o inseto ou desfavoráveis para a confusão sexual, como nos anos de El Niño; iv) a longo prazo, o uso da confusão sexual contribui para reduzir o impacto ambiental, especialmente sobre inimigos naturais, como ácaros predadores e parasitoides de ovos de lepidópteros.

Atualmente, existem várias formulações com feromônios utilizadas para o controle de tortricídeos. A formulação atraí-mata (PASTORI et al., 2008) associa o feromônio a um inseticida para o controle de bonagota salubricola e grafolita.

2.2.2.4 ISCA TÓXICA PARA MOSCA-DAS-FRUTAS

A isca tóxica consiste em uma combinação de proteína hidrolisada ou melaço de cana-de-açúcar com inseticidas, geralmente organofosforados (HÄRTER et al., 2010). A aplicação da isca tóxica deve ser realizada nas bordas do pomar, permitindo que as fêmeas que

entram no local possam ingerir o alimento contendo o inseticida. Essa técnica baseia-se no fato de que as fêmeas precisam alimentar-se de substâncias ricas em proteínas e carboidratos para amadurecer o aparelho reprodutor. Embora essa abordagem pareça eficiente (MONTEIRO & FABBRIN, 2007), ainda não foi devidamente comprovada.

3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa adotada neste estudo é de caráter misto, qualitativo e quantitativo, utilizando-se referências bibliográficas, coleta de dados, através de questionário a partir do objetivo deste estudo: investigar o manejo de insetos em pomares de macieira e sua sustentabilidade ao meio ambiente. Por se tratar de produtores de maçã e realizarem o manejo e controle dos insetos que acometem essa cultura, podem não fazer uso de controle sustentável dos insetos.

O método de pesquisa adotou abordagem qualitativa, segundo Richardson (2017), tendo como característica principal a investigação de processos ou fenômenos voltados ao ensino modular, descreve um problema, compreende, classifica e verifica interações de variáveis em um grupo específico.

A pesquisa quantitativa, de acordo com Richardson (2017), reúne característica de quantificar a coleta de dados, tratar e analisar os mesmos, por métodos estatísticos de diversas naturezas, no presente estudo serão adotados métodos de estatística descritiva, adotando como técnicas: média e mediana.

O estudo apresenta enfoque descritivo, cuja finalidade, segundo Gil (2010), é descrever as características da população a ser pesquisada. A amostra é do tipo não probabilístico, de acordo com Vergara (2000) e foi selecionada pela acessibilidade e tipicidade definida por conveniência do pesquisador, correspondendo a 55 (cinquenta e cinco) produtores de maçã dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul dentro de seu contexto real.

Justifica-se a escolha dos produtores desses estados para a realização do estudo de caso único, primeiramente por ser região maior produtora de maçã no Sul do Brasil (PETRI et al, 2011).

Outro fator influenciador está ligado à acessibilidade do pesquisador que é pós-graduando e engenheiro agrônomo atuante na assistência técnica a produtores de maçã na região do município de São Joaquim, SC e São Jose dos Ausentes, RS, com a oportunidade de conhecer e vivenciar a realidade do monitoramento e controle de insetos na atuação profissional.

Quanto à natureza, considera-se uma pesquisa aplicada, visto que a mesma visa gerar conhecimentos para aplicação prática de interesse local, conforme Gerhardt e Silveira (2009). Investigam-se as condições específicas, no manejo e controle de insetos na cultura da maçã em sete municípios (Tabela 1) dos dois Estados produtores de maçã. Esta abordagem, segundo Gil (2010), tem como característica principal a investigação profunda e exaustiva de poucos objetos, permitindo conhecer o objeto de estudo ampla e detalhadamente, ou seja, as metodologias ativas adotadas em sala de aula.

Tabela 1 – Quantidade de produtores entrevistados sobre o monitoramento e manejo dos pomares por município e estado.

Município	Estado	Produtores entrevistados	% dos Entrevistados
São Joaquim	SC	37	67,3 %
Bom Jardim da Serra	SC	3	5,5 %
Bom Retiro	SC	1	1,8 %
Urubici	SC	1	1,8 %
São José dos Ausentes	RS	11	20,0 %
Vacaria	RS	1	1,8 %
Caxias do Sul	RS	1	1,8 %
Total		55	100,0 %

Fonte: Próprio autor.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário (APÊNDICE A) com perguntas abertas e fechadas com alternativas de respostas fixas e pré-estabelecidas, podendo haver casos em que as perguntas admitiam múltipla escolha. A elaboração do questionário abrange dimensões que possam nortear a análise posterior referente ao monitoramento de insetos (quais, frequência e como), controle (produtos utilizados ou controle físico) e impactos dos insetos sobre a produção da maçã.

O questionário foi elaborado via Google forms e aplicado nas residências ou via telefone. A coleta dos dados pela aplicação de questionário ocorreu entre fevereiro a maio de 2023. Foi adotada como instrumento de pesquisa a aplicação de questionário, cujas respostas foram analisadas por frequência.

Para a análise quantitativa, os dados coletados foram lançados em arquivos no programa Excel da Microsoft[®] e elaborados gráficos. Os dados de caracterização foram analisados por meio de estatística descritiva.

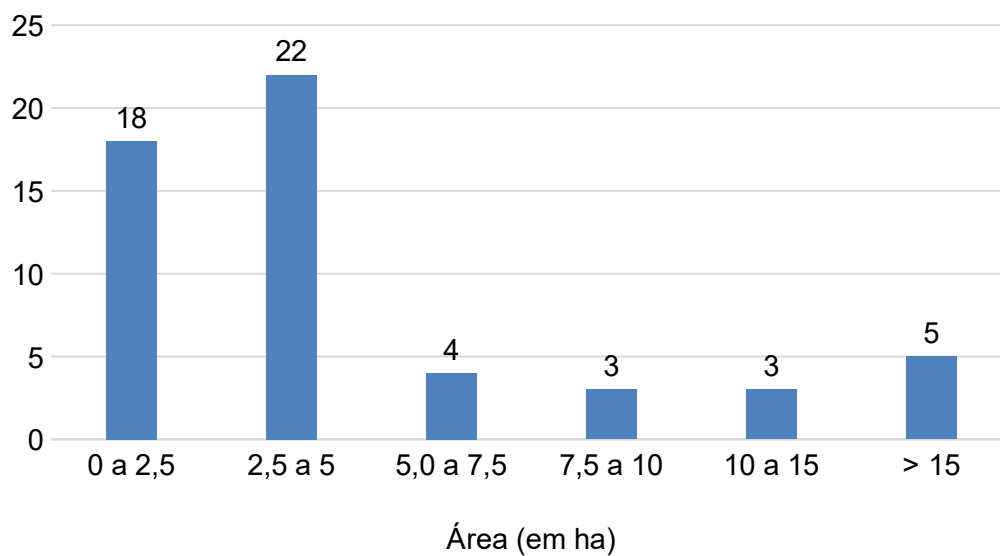
O estudo qualitativo foi ancorado na análise de conteúdo de Minayo (2010). Os dados foram coletados por meio de perguntas abertas questionário. As respostas foram analisadas através da análise de conteúdo de Minayo em três etapas: pré-análise, onde foi realizada com a leitura repetida e separação do conteúdo relevante para a pesquisa com busca de referências bibliográficas importantes para os achados; exploração do material, fase em que houve a classificação e categorização, onde emergiram as categorias e o estudo mais aprofundado; e; interpretação dos resultados obtidos, onde foram destacadas as informações mais importantes para o estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ÁREA PRODUTIVA DOS PRODUTORES ENTREVISTADOS

Do total de produtores entrevistados a maioria deles (72,7 %) possui área produtiva menor que 5 hectares (Gráfico 1), ficando dentro da média do município de São Joaquim o qual foi verificado através da Associação dos Produtores de Maçã e Pêra de Santa Catarina (AMAP) na safra 2022/2023 que é de 3,34 hectares por produtor. Com área de até 2,5 hectares tivemos 32,7 % dos produtores e 40 % que possuem área entre 2,51 e 5 hectares. De 5 a 15 hectares tivemos uma porcentagem de 18,3 % dos produtores e apenas 9,1 % com área produtiva maior que 15 hectares. Através destes dados se verifica que a maioria dos produtores com área inferior a 5 hectares demonstra que uma grande maioria dos produtores utiliza mão de obra contratada na colheita e uma pequena necessidade no raleio. A região de São Joaquim apresenta a maioria dos pomares com o porta -enxerto maruba, o qual tem como característica porte grande, este porta enxerto é bem adaptado as regiões de São Joaquim devido a ser um solo com bastante afloramento de rochas. Mas como nos municípios estudados a maioria da mão de obra é familiar, o emprego de sistemas de plantio em espaldeira com porta enxertos menos vigorosos (Séries CG e EM-9) reduzindo a mão de obra, o que facilitaria para utilização da família ao efetuar o manejo necessário para a cultura. No caso de sistemas de espaldeira o custo inicial é maior que de implantação com porta enxerto maruba devido a necessidade de tutoramento das plantas (palanques, arames e maior quantidade de mudas), mas os porta-enxerto com menos vigor apresentam precocidade na produção, tendo o retorno financeiro do investimento mais rápido que nos pomares de maruba.

Gráfico 1: Tamanho dos pomares dos produtores entrevistados.

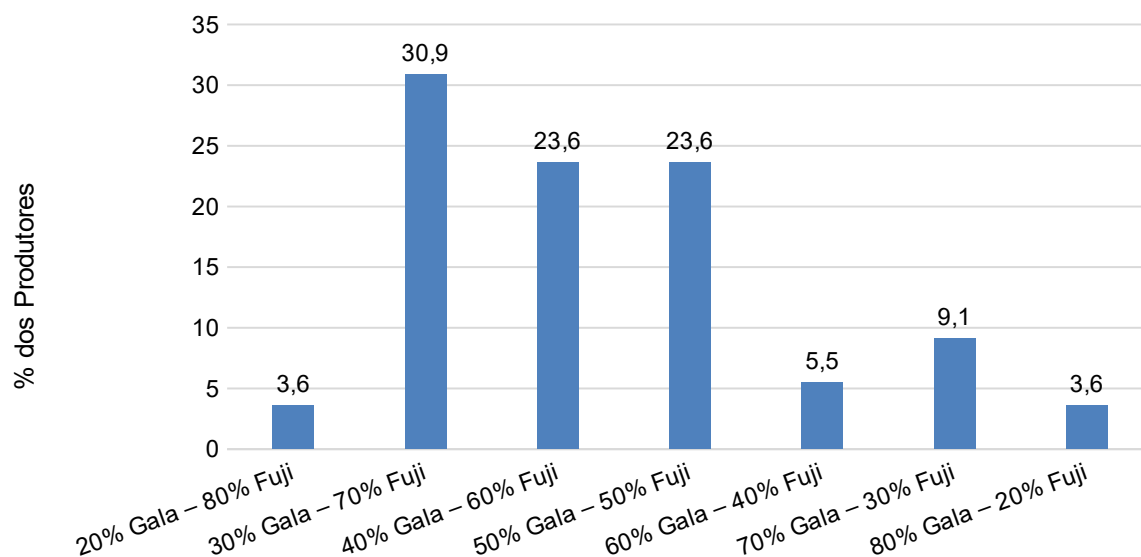


Fonte: Próprio autor.

4.2 PROPORÇÃO DAS VARIEDADES GALA E FUJI

Dos produtores entrevistados, 58,1% (Gráfico 2) possuem mais de sessenta por cento de plantas da variedade fuji em seus pomares. Esse resultado evidencia que nas regiões produtoras de maçã, especialmente nas localidades mais altas e frias, a maioria da área é ocupada por essa variedade e seus clones. A maior proporção de produtores (30,9%) possui 70% de sua área cultivada com a variedade fuji, enquanto apenas 3,6% dos entrevistados relataram possuir 80% de suas áreas com essa variedade. Além disso, os pomares configurados com 50% e 60% das plantas da variedade fuji foram representados por 23,6% dos produtores para cada configuração, mostrando uma distribuição equitativa entre esses dois grupos.

Gráfico 2: Porcentagem de produtores nas diferentes proporções entre gala e fuji nos pomares.



Fonte: Próprio autor.

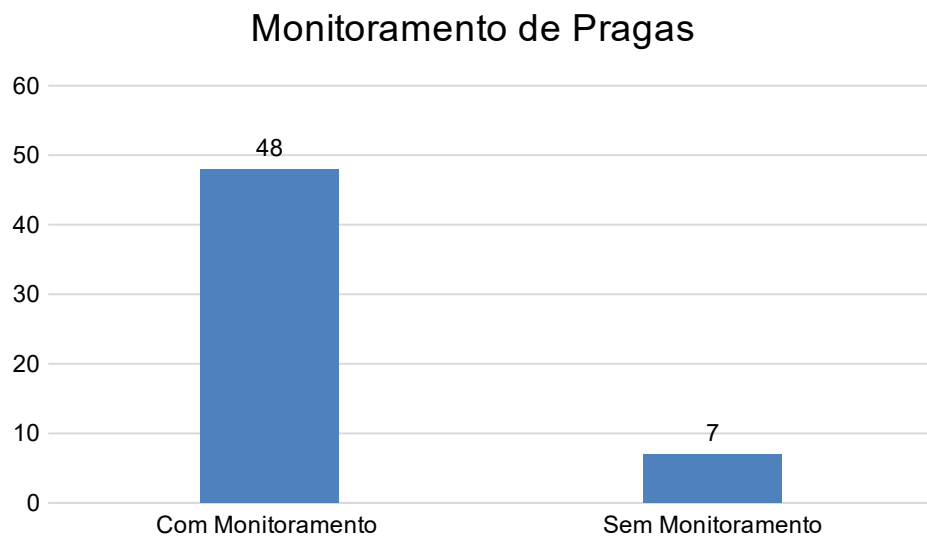
Nas localidades de maior altitude e baixas temperaturas (> 1100 metros de altitude) da região produtora de maçã, a preferência pela variedade fuji é evidente devido à sua qualidade superior, o que resulta em uma maior produção dessa cultivar. Além disso, a facilidade de colheita da fuji, em comparação com a gala, também contribui para o aumento da área destinada ao cultivo dessa variedade.

A regulação da maturação é mediada pelo etileno, e na variedade gala, a ação desse hormônio propicia a abscisão dos frutos, levando a perdas significativas quando a colheita é atrasada. Esse atraso pode ser ocasionado, principalmente, pela escassez de mão-de-obra durante o período de colheita.

4.3 MONITORAMENTO DE PRAGAS

O monitoramento de pragas é uma prática adotada por 87,3% dos produtores entrevistados, o que indica uma ampla disseminação dessa estratégia nas propriedades estudadas. Esse dado ressalta a relevância de se conhecer a população de pragas nas áreas produtivas. Resultados superiores foram observados em um estudo anterior conduzido por Padilha et al. (2017), no qual todos os produtores entrevistados na região de São Joaquim, SC, realizavam o monitoramento da grafolita. Essa abordagem evidencia a conscientização dos produtores sobre a importância de monitorar as pragas para um manejo eficaz.

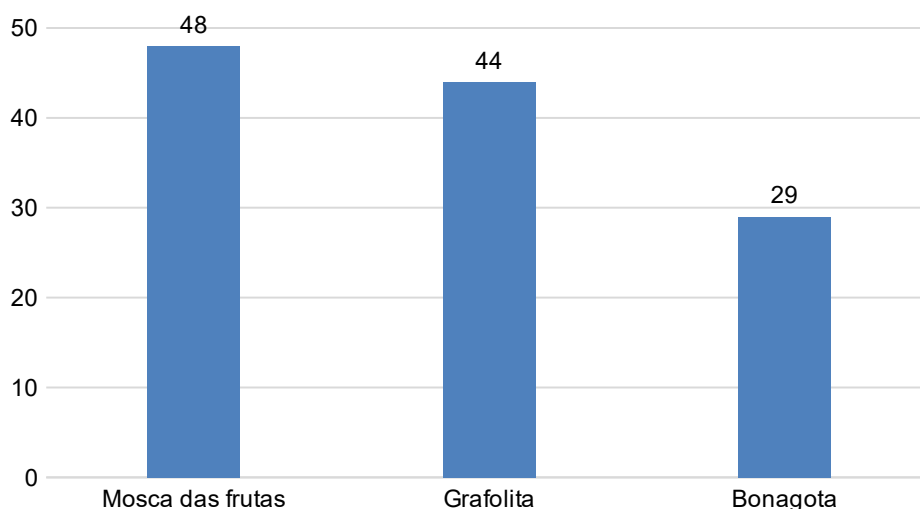
Gráfico 3: Número e porcentagem de produtores que fazem o monitoramento de pragas.



Fonte: Próprio autor.

Todos os produtores que adotam o monitoramento de pragas (Gráfico 4) incluem o monitoramento da mosca-das-frutas, em virtude da preocupação com a incidência dessa praga na cultura da macieira, a qual, em determinados anos, pode acarretar problemas graves devido aos danos causados. Durante as entrevistas, os produtores relataram que na safra de novembro de 2022, houve uma elevada leitura da população de mosca-das-frutas nas regiões de São Joaquim-SC e São José dos Ausentes-RS. Por meio desse monitoramento contínuo, os produtores conseguiram adotar medidas de controle oportunamente, o que permitiu o manejo eficiente dos ataques de *A. fraterculus*, evitando prejuízos significativos. Essa pronta resposta demonstra a importância do monitoramento para a tomada de decisões adequadas e eficazes na proteção da produção de maçãs.

Gráfico 4: Número e porcentagem de produtores que fazem o monitoramento para cada tipo de praga.



Fonte: Próprio autor.

O monitoramento da grafolita é realizado por 91,7% dos produtores, conforme evidenciado no Gráfico 4, o que denota a preocupação desses agricultores em relação a essa praga. Durante a safra atual (2022/2023), especificamente no mês de novembro, na região de São José dos Ausentes e São Joaquim, foram registrados picos de leitura de grafolita, com uma média de 300 insetos capturados semanalmente em uma única armadilha. Levando em conta que o índice de controle para a grafolita é estabelecido em 20 insetos por armadilha por semana, de acordo com KOVALESKI & RIBEIRO (2002), constata-se que a leitura de 300 insetos foi quinze vezes maior do que o necessário para justificar a implementação de medidas de controle.

Quanto ao monitoramento de bonagota, apenas 60,4% dos produtores o realizam (Gráfico 4). Essa situação ocorre devido à menor incidência e danos dessa praga em frutos na região de São Joaquim e São José dos Ausentes, em comparação com a região de Vacaria - RS, onde a bonagota é mais frequente nos monitoramentos e causa danos com maior regularidade. Essa discrepância entre as regiões justifica a diferença na adesão dos produtores ao monitoramento dessa praga específica.

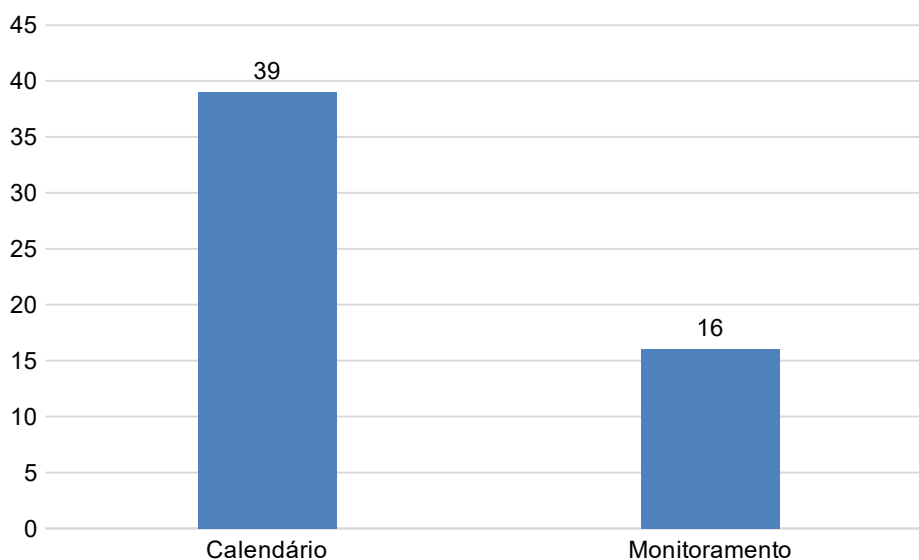
O monitoramento de pragas desempenha um papel fundamental na tomada de decisões para a implementação de intervenções no pomar, visando o controle efetivo das pragas monitoradas. Entretanto, por meio das entrevistas, constatou-se que a maioria dos produtores que efetuam o monitoramento de pragas não o utiliza como critério decisivo para o controle desses insetos pragas (Gráfico 5).

O acompanhamento periódico das populações de pragas é essencial para avaliar o nível de infestação e o potencial de dano. Com base nas informações obtidas por meio do monitoramento, os produtores podem adotar medidas preventivas ou corretivas oportunas para evitar prejuízos econômicos e minimizar o uso excessivo de agroquímicos, favorecendo assim a sustentabilidade e a eficácia do manejo integrado de pragas. No entanto, a não utilização desses dados para a tomada de decisões indica uma lacuna no processo de gestão e controle fitossanitário nas propriedades agrícolas estudadas. É importante conscientizar os produtores sobre a relevância do monitoramento contínuo e sua integração na estratégia geral de manejo das pragas para garantir a produtividade e a saúde da cultura de forma mais sustentável.

Os produtores que realizam o monitoramento de pragas efetuam pulverizações, desconsiderando as leituras das armadilhas (39 produtores desconsideraram) e optando por realizar tratamentos fitossanitários de forma alternada ou com e sem inseticidas. Alguns produtores aplicam inseticidas a cada 10 ou 15 dias, enquanto outros adotam tratamentos com inseticidas em semanas intercaladas. Essa prática, na qual as

leituras das armadilhas não são consideradas, é denominada neste trabalho de “tratamento de calendário”, visto que não leva em conta os dados monitorados, resultando, em muitas ocasiões, em intervenções desnecessárias. É relevante ressaltar que a não utilização das informações obtidas por meio do monitoramento de pragas pode comprometer a eficácia do controle fitossanitário e levar ao uso excessivo e inadequado de agroquímicos. Além disso, essa abordagem pode ocasionar problemas relacionados à resistência de pragas aos inseticidas e à contaminação do ambiente. É essencial conscientizar os produtores sobre a importância de integrar as leituras das armadilhas no processo de tomada de decisão para a aplicação de tratamentos fitossanitários, neste trabalho 29,09 % dos produtores utilizam o monitoramento como ferramenta de tomada de decisão o que é similar ao valor de 30 % encontrado em Witt (2016) , possibilitando uma abordagem mais precisa e sustentável no manejo de pragas. A adoção de estratégias baseadas em dados monitorados contribui para uma maior eficiência na proteção das culturas agrícolas, reduzindo os custos de produção e os impactos ambientais associados.

Gráfico 5: Número de produtores que executam o tratamento “tipo calendário” e os que utilizam o monitoramento como base para tratamento fitossanitário.



Fonte: Próprio autor.

Os tratamentos “tipo calendário” são implementados por diversos motivos, estes motivos podem ser:

- Falta de confiança por parte do produtor nos dados do monitoramento de pragas;
- Execução incorreta do monitoramento de pragas, resultando em informações imprecisas ou incompletas;
- Uso excessivo de tratamentos de inseticidas, ignorando as informações obtidas no monitoramento. Nesse contexto, é importante destacar que o custo de um tratamento de inseticida é significativamente inferior (Tabela 2) quando comparado à perda percentual nas frutas devido aos danos causados pelas pragas.

A aplicação indiscriminada de tratamentos “tipo calendário” pode levar a ineficiências no manejo fitossanitário, além de gerar problemas associados à resistência de pragas aos inseticidas e à contaminação ambiental. Portanto, é fundamental incentivar os produtores a adotar práticas de manejo integrado de pragas, que se baseiam nas informações obtidas por meio do monitoramento para tomada de decisões assertivas e sustentáveis no controle de pragas. Dessa forma, é possível minimizar os impactos negativos e otimizar a utilização de insumos agrícolas, promovendo uma produção mais eficiente e ambientalmente responsável.

Tabela 2 – Produto comercial, ingrediente ativo, dose, grupo químico, classe toxicológica, potencial de periculosidade ambiental e custo de aplicação por hectare, dos inseticidas utilizados pelos produtores entrevistados na safra 2022/2023.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose 1 p.c.	Grupo químico	Classe toxicológica ³	Potencial periculosidade ambiental ⁴	Custo aplicação/ha ²
Altacor®	Clorantianiliprole	10	Antranilamida	III	II	R\$ 254,94
Decis 25 EC	Deltametrina	40	Piretroides	IV	I	R\$ 49,40
Delegate® WG	Spinetoram	15	Espinosinas	III	II	R\$ 346,50
Dipel	Bacillus thuringiensis	100	Biológico	NC*	IV	-
Eleitto®	Acetamiprido + Etofenproxi	60	Neonicotinoide + Éter difenílico	IV	I	R\$ 131,07
Imidan® 500WP	Fosmete	200	Organofosforado	I	III	R\$ 311,33
Matrine	Sophora flavescens	140	Alcalóides quinolizidínicos	V	IV	R\$ 146,53
Mimic 240 SC	Tebufozida	90	Diacilhidrazina	NC*	III	R\$ 114,78
Nomolt	Teflubenzurom	40	Benzoilureia	IV	II	R\$ 77,44
Pirinex® 480EC	Clorpirifós	150	Organofosforado	I	II	R\$ 73,50
Rimon® 100EC	Novalurom	40	Benzoilureia	IV	II	R\$ 54,80
Sivanto Prime 200 SL	Flupira Difurona	100	Butenolidas	IV	III	R\$ 278,00
Sumithion® 500EC	Fenitrotiona	200	Organofosforado	II	II	R\$ 176,33
Suprathion® 400EC	Metidationa	100	Organofosforado	I	II	R\$ 122,00

¹ Gramas ou mL de produto comercial (p.c.) por 100 litros de água.

² Preço praticado na safra 2022/2023 na região de São Joaquim – SC, média de 3 revendas.

³ Categoria 1 – Produto Extremamente Tóxico – faixa vermelha: 43. Categoria 2 – Produto Altamente Tóxico – faixa vermelha: 79. Categoria 3 – Produto Moderadamente Tóxico – faixa amarela: 136. Categoria 4 – Produto Pouco Tóxico – faixa azul

⁴ Classe I - Produto altamente perigoso ao meio ambiente; Classe II - Produto muito perigoso ao meio ambiente; Classe III - Produto perigoso ao meio ambiente; e Classe IV - Produto pouco perigoso ao meio ambiente.

* Não Classificado

4.3.1 PERIODICIDADE DO MONITORAMENTO DE PRAGAS

A frequência de monitoramento recomendada para as três principais pragas da macieira é de 2 vezes por semana, a fim de verificar o número de espécimes capturados nas armadilhas (KOVALESKI & RIBEIRO, 2002). No entanto, somente 35% dos produtores entrevistados efetuam o monitoramento com essa periodicidade para a mosca-das-frutas. A maioria dos produtores (41,7%) realiza as leituras das armadilhas apenas 1 vez por semana, enquanto em situações ainda mais desfavoráveis, 16,7% optam pelo monitoramento em semanas alternadas, e 6,3% não têm um intervalo fixo para o monitoramento das armadilhas. Estas últimas abordagens são consideradas problemáticas, pois não fornecem dados confiáveis para embasar recomendações de controle dos insetos.

Resultados semelhantes foram observados para a grafolita e a bonagota, onde a maioria dos produtores realiza o monitoramento com uma periodicidade de 1 vez por semana, conforme demonstrado na Tabela 3.

É fundamental destacar a relevância da frequência adequada de monitoramento para a obtenção de dados precisos sobre a população das pragas nas áreas produtivas. A falta de monitoramento frequente pode levar a decisões equivocadas no manejo fitossanitário, comprometendo a eficácia do controle de pragas e, em última instância, afetando a produtividade e a qualidade da cultura da macieira. Portanto, incentivar os produtores a adotarem a frequência recomendada de monitoramento é essencial para uma abordagem mais sustentável e eficiente no controle de pragas em pomares de maçã.

Tabela 3: Periodicidade de monitoramento de mosca-das-frutas, grafolita e bonagota executada pelos produtores na safra 2022/2023.

Periodicidade de monitoramento	Mosca das frutas	Grafolita	Bonagota
1 vez por semana	41,7 %	43,5 %	35,0 %
2 vezes por semana	35,4 %	32,6 %	30,0 %
Semanas alternadas	16,7 %	19,6 %	17,5 %
Sem período fixo	6,3 %	4,3 %	17,5 %

Fonte: Próprio autor.

A falta de um monitoramento rotineiro compromete a eficácia dos dados coletados, impossibilitando uma visão precisa da população de insetos na área. Nesse cenário, o monitoramento é realizado pelos produtores, porém não é utilizado como ferramenta de decisão para intervenções nos pomares. É lamentável que a importância dessa prática não seja devidamente reconhecida pelos produtores, uma vez que, ao considerarmos o monitoramento, é possível reduzir a quantidade de inseticidas no ambiente e diminuir os custos de produção.

4.3.2 ATRATIVOS ALIMENTARES PARA MONITORAMENTO DE MOSCA-DAS-FRUTAS

Os produtos empregados no monitoramento da mosca-das-frutas em armadilhas tipo McPhail foram analisados, sendo que o Ceratrap® foi o mais utilizado pelos produtores, representando 43,6% das escolhas. Em seguida, o suco de uva e o vinho foram utilizados em 30,9% e 27,3% dos casos, respectivamente (conforme demonstrado no Gráfico 6). Por outro lado, o vinagre de vinho foi o menos empregado, correspondendo a apenas 3,6% das seleções. Os resultados apontam para a preocupação dos produtores com a qualidade e segurança do monitoramento de pragas. Eles optam pelo uso do Ceratrap® em detrimento dos demais produtos, uma vez que, em diversas pesquisas de avaliação de atrativos alimentares para a mosca-das-frutas, esse produto tem sido consistentemente apontado como o mais eficiente (Rosa et al. 2017, SANTANA et al, 2019).

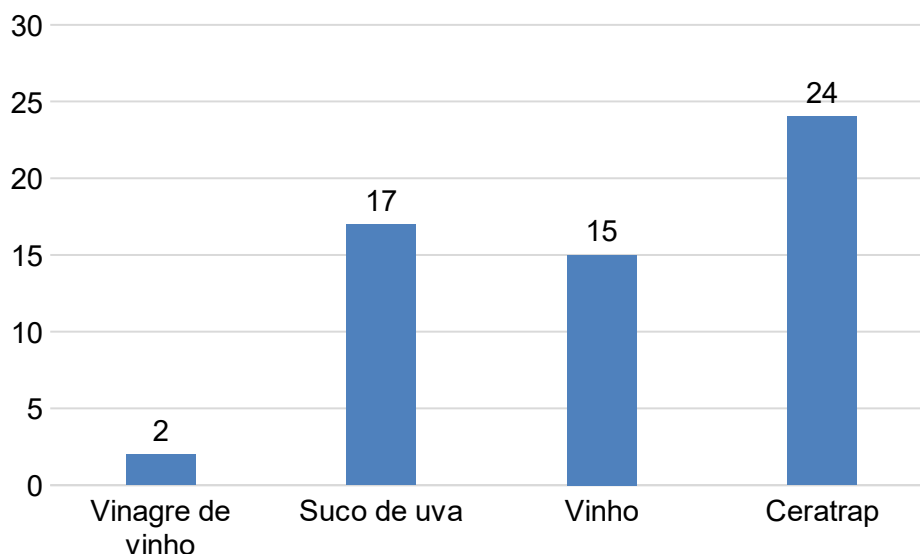
Essa escolha fundamentada reflete o interesse dos produtores em obter resultados mais precisos e confiáveis em suas práticas de monitoramento, o que é crucial para a tomada de decisões adequadas no manejo de pragas. A utilização de atrativos alimentares eficazes contribui para uma maior eficiência do monitoramento, possibilitando uma abordagem mais sustentável no controle da mosca-das-frutas em pomares de macieira.

Os atrativos alimentares utilizados no monitoramento da mosca-das-frutas desempenham um papel fundamental no controle populacional dessa praga, oferecendo uma alternativa ao uso de inseticidas. Um exemplo desse método é a captura massal, em que diversas armadilhas com atrativos alimentares são distribuídas pela área de produção, geralmente em densidades de 100 a 120 armadilhas por hectare. Essa estratégia tem o efeito de significativamente reduzir a população de mosca-das-frutas na região.

A captura massal é um método de controle que se mostra especialmente benéfico em produções orgânica, permitindo uma redução significativa na utilização de inseticidas no sistema de produção convencional. Portanto, esse tipo de controle, que aproveita os atrativos alimentares para atrair as moscas e controlar sua população, deveria ser adotado com maior frequência pelos produtores. Dessa forma, é possível reduzir a dependência de inseticidas e promover um manejo mais sustentável das pragas nas culturas de macieira, contribuindo para a preservação do ambiente e a obtenção de frutas mais saudáveis e livres de resíduos químicos indesejados.

Outra abordagem para reduzir o uso de inseticidas é o emprego de isca tóxica, que consiste na utilização de atrativos alimentares associados a inseticidas. Nesse método, é importante escolher atrativos que sejam específicos para a mosca-das-frutas, de modo a evitar a atração de abelhas e outros insetos benéficos. A aplicação da isca tóxica geralmente ocorre por meio de pulverizações com gotas grossas ou pela distribuição estratégica ao redor das áreas produtivas, onde as moscas são atraídas e, ao entrar em contato com o inseticida, são eliminadas. Esse enfoque busca minimizar a utilização de inseticidas, proporcionando uma abordagem mais seletiva e direcionada ao controle da mosca-das-frutas, preservando, assim, os insetos benéficos e promovendo uma produção agrícola mais sustentável.

Gráfico 6: Diferentes tipos de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca das frutas com número e porcentagem de produtores que utilizam cada um deles.



Fonte: Próprio autor.

4.4 INSETICIDAS UTILIZADOS NA SAFRA 2022/2023

Dos 13 inseticidas avaliados na entrevista, apenas um não foi utilizado por nenhum dos produtores. Mais de 50% dos produtores utilizaram os seguintes inseticidas, em ordem de frequência de utilização: Sumithion (94,5%), Suprathion, Eleitto, Pirinex, Imidan e Nomolt, sendo que o último foi utilizado por 63,6% dos produtores. Destes seis produtos, mais da metade pertencem ao grupo químico dos organofosforados, o que está de acordo com os achados de Witt (2016), que relatou que 76% das aplicações de inseticidas em pomares do sul do Brasil também pertenciam a esse grupo que não difere de BOTTON et al, (2011). Essas porcentagens demonstram que os produtores ainda empregam uma quantidade significativa de inseticidas desse grupo, devido à sua eficácia e menor custo (Tabela 3). As informações sobre a preferência dos produtores por inseticidas específicos podem ter implicações importantes na eficiência do manejo de pragas e na sustentabilidade da produção agrícola. É essencial incentivar o uso responsável de inseticidas, considerando sempre as práticas de manejo integrado de pragas e o potencial de resistência desses organismos aos produtos químicos. A diversificação de táticas de controle, incluindo a utilização de produtos menos tóxicos e alternativas biológicas, pode ser uma estratégia valiosa para reduzir a dependência excessiva de inseticidas e minimizar impactos ambientais adversos.

Os inseticidas mais frequentemente utilizados pelos produtores são os organofosforados, que pertencem às classes I e II de toxicidade, sendo considerados os mais tóxicos empregados na cultura da macieira. No entanto, a adoção de métodos alternativos de controle pode reduzir ou até mesmo eliminar a necessidade desses produtos, o que se tornará cada vez mais importante em virtude das restrições que os países importadores da maçã brasileira poderão impor. Além da toxicidade, é relevante considerar o potencial de periculosidade ambiental dos inseticidas, o qual é indicado nos rótulos desses produtos. A análise da Tabela 3 revela que, embora algumas moléculas mais recentes utilizadas como inseticidas apresentem menor toxicidade, a maioria delas ainda possui um alto potencial de periculosidade ambiental. Contudo, destaca-se que existem exceções, como o Dipel, à base de *Bacillus thuringiensis*, e o Matrine, um produto certificado para utilização em produção orgânica, os quais apresentam menor impacto ambiental.

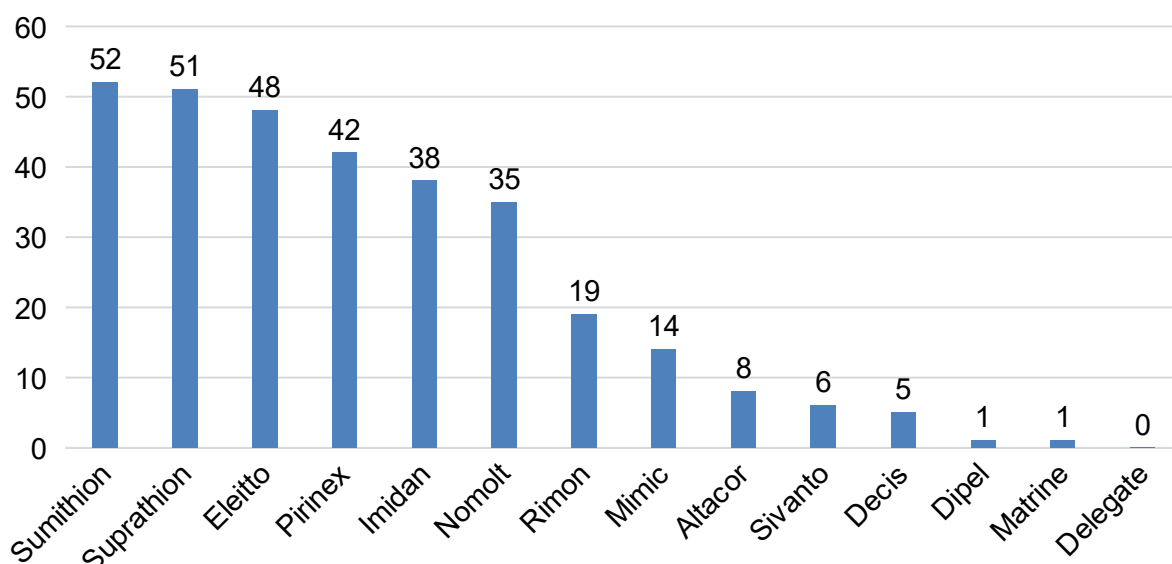
Esses resultados ressaltam a importância de uma transição para o uso de produtos com menor toxicidade e menor potencial de

periculosidade ambiental na proteção das lavouras de maçã. A adoção de práticas sustentáveis de manejo de pragas é essencial para garantir a segurança alimentar e a preservação do meio ambiente, contribuindo para uma produção agrícola mais segura e ecologicamente responsável.

Diante dessas circunstâncias, os produtores, em colaboração com seus técnicos e empresas, podem aprimorar a abordagem através da adoção de medidas de controle alternativas aos inseticidas. Por exemplo, o emprego da captura massal e/ou isca tóxica para o controle da mosca-das-frutas, bem como a utilização da Técnica de Interrupção do Acasalamento (TIA) para grafolita e bonagota, esta possibilita a redução populacional dos insetos sem a necessidade de recorrer a inseticidas altamente nocivos tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente.

A implementação de práticas de manejo integrado de pragas, que envolvem o uso racional e estratégico de várias táticas de controle, é essencial para alcançar uma abordagem mais sustentável e eficiente no manejo de pragas na cultura da macieira. A combinação de métodos de controle biológico, comportamental e cultural pode reduzir a dependência dos inseticidas químicos, minimizando assim o impacto negativo sobre o ecossistema e contribuindo para a produção agrícola segura e ambientalmente responsável.

Gráfico 7: Número e porcentagem de produtores que utilizam cada um dos inseticidas para controle de pragas.



Fonte: Próprio autor.

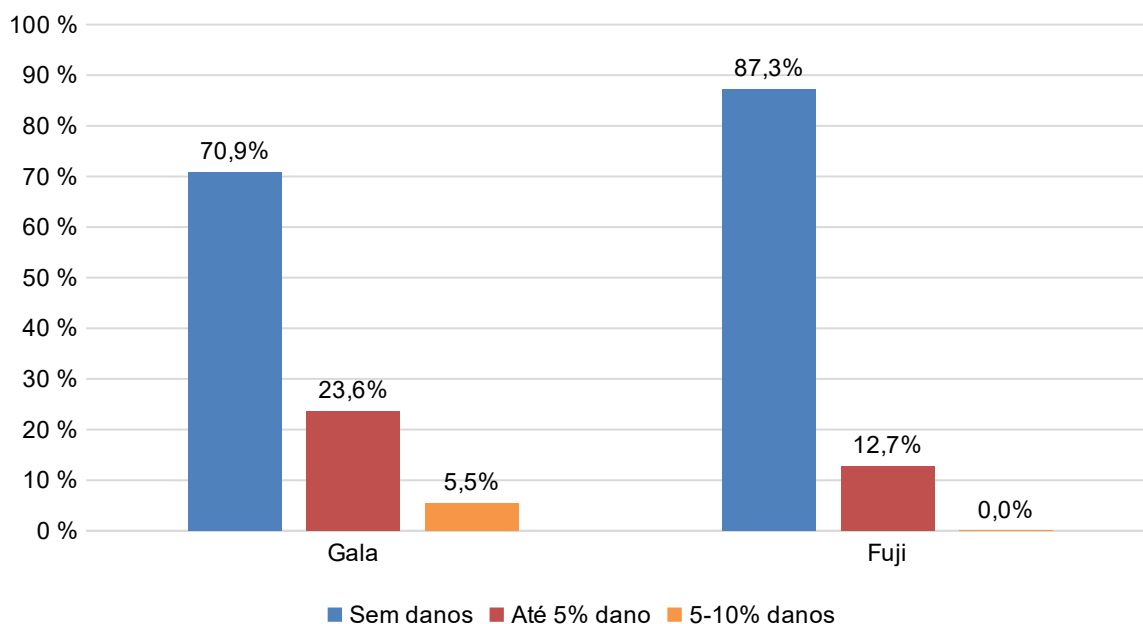
4.5 DANOS DAS PRAGAS NA SAFRA 2022/2023

4.5.1 DANOS MOSCAS DAS FRUTAS

Ocorreu danos de mosca-das-frutas na variedade gala em 29,1 % dos produtores entrevistado enquanto que na fuji somente 12,7 % dos produtores tiveram dano nas frutas. A maior porcentagem de pomares com dano, com danos menores de 5 %, demonstrando que ocorreu uma pequena perda de frutas na safra 2022/2023, comprovando que o controle fitossanitário foi eficaz no controle de *A. fraterculus*. Os danos com montante de 5 a 10 % aconteceram em somente 5,5 % dos produtores somente na variedade gala.

Além dos métodos já citados também podemos fazer envelopamento dos pomares com telas anti insetos, o que além de garantir não ser ter danos de insetos pode-se evitar o dano de granizo, sendo um investimento para resolver dois tipos de problemas.

Gráfico 8: Porcentagem de produtores e danos causados pela mosca-das-frutas nas variedades Gala e Fuji.



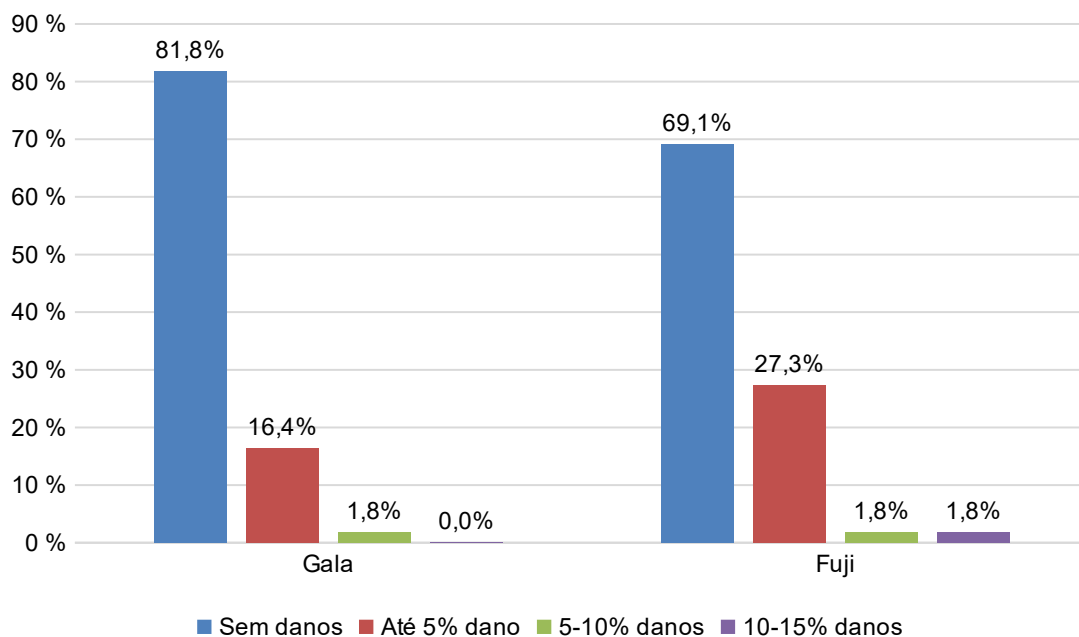
Fonte: Próprio autor.

4.5.2 DANOS GRAFOLITA

Os danos causados pela grafolita foram mais expressivos na variedade fuji (30,9%) do que na variedade gala (18,2%). Esse maior dano na variedade fuji pode ser atribuído ao fato de que muitos produtores não realizam o monitoramento de pragas durante a colheita da variedade gala e, consequentemente, não aplicam tratamentos fitossanitários de forma preventiva na variedade fuji. Isso resulta em uma menor cobertura com inseticidas preventivos na variedade fuji, tornando-a mais vulnerável aos danos dessa praga. Além disso, nota-se que, além do maior número de produtores que relataram danos de grafolita na variedade fuji, a porcentagem de frutas danificadas foi consideravelmente maior em comparação com a variedade gala. Houve produtores que registraram danos entre 10% e 15% nas frutas, evidenciando a magnitude do impacto dessa praga na variedade fuji.

A utilização da Técnica de Interrupção do Acasalamento (TIA) para o controle da grafolita e da bonagota dependerá, em grande medida, da conscientização dos produtores. Essa técnica tem sido validada e comprovada como efetiva no controle dessas pragas há vários anos, porém, infelizmente, ainda é pouco adotada pelos produtores. A falta de conhecimento sobre a técnica é um dos motivos para a sua baixa utilização, sendo importante que os responsáveis técnicos recomendem a sua aplicação, uma vez que a eficiência da TIA já foi comprovada. Outro fator que pode influenciar na adoção da TIA pelos produtores é o alto custo dos produtos necessários para a sua implementação, o que ainda é considerado uma limitação para alguns produtores. A disseminação do conhecimento sobre a TIA e seus benefícios, assim como a busca por alternativas mais acessíveis em termos de custos, podem incentivar uma maior adoção dessa técnica no manejo de pragas em macieiras.

Gráfico 9: Porcentagem de produtores e danos causados pela grafolita nas variedades Gala e Fuji.



Fonte: Próprio autor.

4.5.3 DANOS BONAGOTA

Os danos causados por *B. salubricola* não foram registrados na variedade gala, e apenas um produtor apresentou danos menores que 5% na variedade fuji. Isso indica que, na região analisada, a bonagota não possui um potencial significativo de causar danos, especialmente considerando os tratamentos empregados para mosca-das-frutas e grafolita. O monitoramento da bonagota, realizado na maioria dos locais, resultou em um número bastante reduzido de espécimes capturados nas armadilhas, demonstrando que, na região de São Joaquim, essa praga ocorre com menor frequência.

4.6 TELA ANTI-INSETO (ENVELOPAMENTO)

Como todos os produtores entrevistados utilizam sistema convencional, foi observado que apenas 2 produtores entrevistados adotam o sistema com envelopamento utilizando tela anti-inseto. Isso indica que a grande maioria dos produtores concentra seus esforços nos tratamentos fitossanitários com inseticidas, sem considerar outras alternativas de controle. A incorporação de medidas de controle alternativas possibilita aos produtores reduzir os gastos com inseticidas e minimizar os riscos de danos causados por insetos nas frutas.

Uma das razões para a baixa utilização de tela anti-inseto pode ser o custo de instalação, pois, se os produtores tivessem recursos financeiros mais favoráveis, a proteção com tela anti-inseto também resolveria o problema de danos causados por granizo, o qual pode acarretar grandes prejuízos. A técnica de envelopamento com tela anti-inseto tem se mostrado bastante eficiente no controle de danos causados por insetos e é amplamente utilizada em produções orgânicas.

A incorporação de técnicas como o envelopamento com tela anti-inseto pode ser benéfica não apenas para o manejo integrado de pragas, mas também para a proteção contra outros fatores adversos, como granizo. A disseminação de informações sobre essas práticas pode incentivar sua adoção entre os produtores e contribuir para uma agricultura mais sustentável.

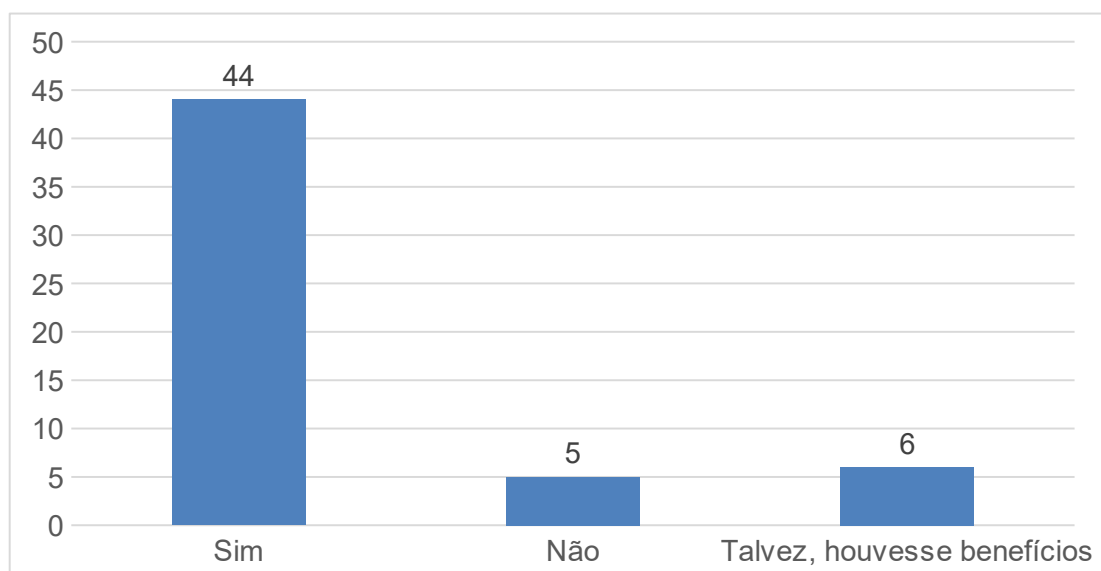
4.7 IMPORTÂNCIA DA REDUÇÃO DE AGROTÓXICOS

O dado mais preocupante nesta entrevista é a constatação de que 11 produtores não consideram relevante a redução de agrotóxicos nos

pomares, apesar da significativa quantidade de agrotóxicos utilizada em suas áreas produtivas anualmente. Mesmo com a possibilidade de redução dos custos de produção por meio dessa medida, esses produtores não demonstram interesse em diminuir a aplicação de agrotóxicos. Tal comportamento sugere que esses produtores possuem uma abordagem predominantemente química, sem considerar a importância de minimizar a poluição e de preservar o meio ambiente.

É fundamental priorizar a sustentabilidade dos ambientes em que vivemos, visando a preservação para as futuras gerações. A conscientização sobre a necessidade de reduzir a utilização de agrotóxicos é essencial para proteger a natureza e a saúde da humanidade. Pessoas com poder de influência nesse contexto devem buscar alternativas e ações para promover uma mudança positiva no manejo de pragas e na produção agrícola, visando a minimização dos impactos negativos no meio ambiente e na saúde humana. É importante buscar práticas agrícolas mais sustentáveis, como o manejo integrado de pragas, que consideram o uso equilibrado de diversas estratégias de controle e o estímulo à adoção de técnicas menos agressivas ao meio ambiente.

Gráfico 10: Produtores que acreditam ser importante a redução de agrotóxico no pomar.



Fonte: Próprio autor.

5 CONCLUSÃO

- Em 72,7 dos produtores entrevistados prevalecem mão de obra familiar.
- O monitoramento de pragas é realizado por mais de 80 % dos.
- Somente 29,1 dos produtores entrevistado levam em conta o monitoramento de pragas para fins de controle.
- Os organofosforados são os inseticidas mais utilizados.
- As novas moléculas de inseticidas apresentam alto potencial de periculosidade ambiental.
- Técnicas alternativas de controle de pragas onde se agride menos o ambiente e a saúde do consumidor são pouco utilizadas pelos produtores entrevistados.
- A assistência técnica aos produtores deve enfatizar a praticas menos poluentes ao ambiente e com menor risco a saúde tanto de consumidores como dos próprios produtores.
- Técnicas alternativas de controle de insetos são pouco utilizadas pelos produtores entrevistados.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em jun/2023.
- ARIOLI, C. J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G. A. Controle químico de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1695-1700, 2004.
- ARIOLI, C. J.; MOLINARI, F.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S. Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 1-13. (Embrapa Uva e Vinho. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 13, 2007).
- ARIOLI, C. J., ZART, M., GARCIA, M., BOTTON, M., Avaliação de Inseticidas Neonicotinóides para o Controle da Mariposa-Oriental *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em Laboratório e Pomar Comercial de Maçã com Infestações Artificiais. *BioAssay* 2:11, 2007a
- ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; AZEVEDO-FILHO, W.S.; MENEZES-NETTO, A.C.; ROSA, J.M., Manejo dos principais insetos e ácaros-praga na cultura da ameixeira no Sul do Brasil. Florianópolis: Epagri, 46p. (Epagri. Boletim Técnico, 174), 2016.
- ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; BERNARDI, D.; SANTOS, J.P. dos; HICKEL, E.R. Recomendações para o manejo de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. Florianópolis: Epagri. 44p. (Epagri. Boletim técnico, 177), 2017.
- ARIOLI, C. J.; BOTTON, M.; MACHOTA Jr.; R., NUNES, M.Z.; ROSA, J.M., Novas ferramentas para monitoramento e controle massal de moscas-frutas, *Syn. scy. UTFPR, Pato Branco*, v. 13, n. 1, p. 15–20, 2018.
- BAILLOD, M.; SCHLAEPPER, R., Simplification des contrôles par l'utilisation de l'échantillonnage séquentiel pour l'acarien rouge (viticulture et arboriculture). *Def. V. g.*, 214: 1-15, 1982.
- BENTANCOURT, C.M.; SCATONI, I.B.; GONZALEZ, A.; FRANCO, J. Biology of *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) on seven natural foods. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 33, n. 3, p. 299-306, 2004.
- BENTO, M. J.; Controle de insetos por comportamento: Feromônios. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. Bases e técnicas do manejo de insetos. Santa Maria: Editora Pallotti, p. 85-98, 2000.
- BERNARDI, O., BERNARDI, D., TRECHA, C. O., JARDIM, E.O., CUNHA, U.S., GARCIA, M.S., Eficiência de inseticidas à base de nim no controle de *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916)(LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 1, p. 286-290, Março 2010
- BORGES, R.; BOTTON, M., MARI INÊS CARISSIMI BOFF, M.I.C., ARIOLI, C.J., MACHOTA JUNIOR, R., BORTOLI, LC., Use of toxic bait to manage the south american fruit fly in apple orchards in Southern Brazil, *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 43, n. 6: (e-769), 2021
- BOTTON, M.; NAKANO, O.; KOVALESKI, A. Controle químico da lagarta-enroladeira (*Bonagota cranaodes*, Meyrick) na cultura da macieira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.35, p.139-2144, 2000.
- BOTTON, M.; KULCHESKI, F.; COLLETTA, V.D.; ARIOLI, C.J.; PASTORI, P.L. Avaliação do uso do feromônio de confundimento no controle de

Grapholita molesta (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro. Arica: Idesia, v.23, p.43-50, 2005.

BOTTON, M., ARIOLI, C.J., RINGENBERG, R., MORANDI FILHO W.J., Controle químico de *Bonagota salubricola* (MEYRICK, 1937) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) em laboratório e pomar de macieira. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.76, n.2, p.225-231, abr./jun., 2009

BOTTON, M.; NAVA, D.E.; ARIOLI, C.J.; GRUTZMACHER, A.D.; GARCIA, M.S. Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 11 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 86), 2011.

BOTTON, M., R. MACHOTA JR., D. E. NAVA, AND C. J. ARIOLI, Novas alternativas para o monitoramento e controle de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) na fruticultura de clima temperado, pp. 1–14. In Proceedings, 22th Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22–26 October 2012, Bento Gonçalves, RS. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Bento Gonçalves, RS, 2012.

BRILINGER, D., FARINA, E., ROSA, J.M., NETTO, A.C.M., ARIOLI, C.J., BOFF, M.I.C., Captura massal: uma ferramenta no manejo de moscas-das-frutas, Congrega Urcamp, vol. 15, nº15, 2018.

CAMARGOS, M. G., COSTA, M. D. L. Z., & DE SOUZA MIRANDA, E. Custos variáveis de produção de *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) para controle de moscas-das-frutas. Revista IPecege, 3(2), 9-25, 2017.

CAMPOS, J. V.; GARCIA, F. R. M.; Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae). Revista Faculdade Zootecnia, Veterinária e Agronomia. v.7, n.1, p. 13-18, 2000.

CASTRO, L. A. S. de. Monitoramentos realizados no cultivo da ameixeira na região Sul do Brasil visando adaptação das recomendações técnicas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Doc. 235, 39 p., 2008.

CHAVES, C. C., BARONIO, C. A., BOTTON, M., GARCIA, M. S. Efeito de inseticidas em diferentes fases de desenvolvimento de *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) e estruturas vegetais da macieira e do pessegueiro, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 4, p. 842-852, 2014.

CHAVES, C. C., BARONIO, C. A., BOTTON, M., GARCIA, M. S. Local de oviposição e tempo de penetração da mariposa-oriental *Grapholita molesta* em macieira e pessegueiro. Investig. Agrar, v.16, n.1, p. 29-35, 2014.

COMISSÃO TÉCNICA DA PIM, Grade de agrotóxicos e agroquímicos da PIM – Produção Integrada de Maçã – Ciclo 2022/23, (COMUNICADO TÉCNICO – 225), Bento Gonçalves, RS, 2022,

COMUNELLO, F.J., Os movimentos sociais e a produção de maçã agroecológica em São Joaquim, Santa Catarina, Brasil, Século XXI, Revista de Ciências Sociais, v.4, no 1, p.190-225, ISSN: 2236-6725, 2014.

DIAS, N. P.; ZOTTI, M. J.; MONTOYA, P.; CARVALHO, I. R.; NAVA, D. E. Fruit fly management research: A systematic review of monitoring and control tactics in the world. Crop Protection, v. 112, n. 187, p. 187-200, 2018.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T., (org.) Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A.C., Como elaborar projetos de pesquisa, São Paulo: Atlas, 2010. Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) Campus Lages. Horário de

professores. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/web/campus-lages/horario-dos-professores>. Acesso em: 20/07/2023.

GRÜTZMACHER, A. D., LOECK, A. E., FACHINELLO, J.C., GRÜTZMACHER, D.D., GARCIA, M.S., Eficiência dos inseticidas fisiológicos Mimic 240 SC (Tebufenozide) e Intrepid 240 SC (Methoxifenozide) no controle da mariposa oriental *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) na cultura da pereira, Rev Bras. de AGROCIÊNCIA, v.5 nº3, 211-215 set-dez, 1999.

HÄRTER, W.R., GRÜTZMACHER, A.D., NAVA, D.E., GONÇALVES, R.S., BOTTON, M., Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.45, n.3, p.229-235, 2010.

HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J. H. J. Monitoramento e controle da grafolita ou mariposa oriental no Alto Vale do Rio do Peixe. Agropecuária Catarinense. Florianópolis, 11: 8- 11, 1998.

HICKEL, E. R. Pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil: Guia para o manejo integrado de pragas. Epagri, Florianópolis, SC, Brasil, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agropecuária: Produção Vegetal – Produção de maçã. IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maca/br>. Acesso em: 17 Mai 2023.

JAHNKE, S. M.; REYES, C. P.; REDAELLI, L. R. Influência da fase de maturação de pêssegos e goiabas na atratividade de iscas para *Anastrepha fraterculus*. Científica, Dracena, SP, v. 42, n. 2, p. 134–142, 2014.

KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. Annual Review of Entomology, v. 43, p. 243-270, 1998.

KOVALESKI, A., Eficiência de inseticidas no controle da lagarta-enroladeira (*Phtheocroa cranaodes*) em condições de laboratório. Horti Sul, v.3, p.30-32, 1994.

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

KOVALESKI, A. Pragas. In: Frutas do Brasil. (Ed.). Maçã: fitossanidade. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 10-33. (Frutas do Brasil, 38), 2004.

KOVALESKI, A., Manejo das principais pragas em macieira, Jornal da Agapomi, 283^a Edição, p. 06-09, 2017

KOVALESKI, A.; BOTTON, M.; EIRAS, A.E.; VILELA, E., Lagarta-enroladeira da macieira *Bonagota cranaodes* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae): bioecologia, monitoramento e controle. Bento Gonçalves: EMBRAPA, CNPUV, 1998. 16 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 24).

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. L.; MALAVASI, A., Controle químico em macieiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Org.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil – Conhecimento básico e aplicado. 1ed. Ribeirão Preto: Holos, p.135-142, 2000.

- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas na produção integrada de maçãs. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8p. (Circular Técnica, 34).
- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J.F.S.; SANHUEZA, V.R.M. (Ed.). Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 61-68.
- LORENZATO, D. Eficiência de frascos e atrativos no monitoramento e combate de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitis capitata*. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v. 20, n 2, p. 45-62, 1984
- MALAVASI, A.; R. A. ZUCCHI & R. L. SUGAYAMA. Biogeografia, p. 93-98. In: A. MALAVASI & R. A. ZUCCHI (edit.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327 p, 2000.
- MINAYO, M. C. S., Introdução. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.
- MONTEIRO, L. B. Efeito de inseticida utilizados para o controle de mosca-das-frutas em pomares de macieira sobre *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae). *Scientia Agraria (UFPR)*, Curitiba, v. 2, n.1,2, p. 81-85, 2001.
- MONTEIRO, L. B.; SOUZA A.; BELLI L. Parasitism on *Eriosoma lanigerum* (Homoptera: Aphididae) by *Aphelinus mali* (Hymenoptera: Aphelinidae) on apple orchards, in Fraiburgo counry, State Santa Catarina. *Revista Brasileira de Fruticultura* (Impresso), Jaboticabal, v. 26, n.3, p. 550-551. 2004.
- MONTEIRO, L. B.; MIO, L. L. M.; MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; CUQUEL, F. L. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de mosca-das-frutas em pessegueiro na Lapa - PR. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 072-074, abril, 2007.
- MONTEIRO, L. B.; FABBRIN, E. Controle de *Anastrepha fraterculus* com isca tóxica em pomares com confusão sexual de *Grapholita molesta*. In: Monteiro, L. B. Confusão sexual mais isca tóxica no controle de grafolita. 10º Encontro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado (ENFRUTE). Fraiburgo, 2007.
- MONTEIRO, L. B.; SOUZA, A. DE.; BELLI, L. Mating disruption for the control of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), in Fraiburgo, Santa Catarina, Brazil. *Bragant*. 67, 191-196, 2008.
- MONTEIRO, L.B., WITT, L.G., GUILOSKI, I.C., SANTOS, R.S.S., SILVA DE ASSIS, H.C. Evaluation of Resistance Management for the Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae) to Insecticides in Brazilian Apple Orchards. *Journal of Economic Entomology*, 113: 1411–1418, 2020.
- NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. p. 109-112. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (eds.). Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, p.327, 2000.
- NAVA, D. E., BOTTON, M., Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro, p. 29. Pelotas, Embrapa Clima Temperado. (Documents nº 315), 2010.
- NORA, I.; HICKEL, R. E., Pragas da macieira". In: A cultura da macieira. Florianópolis: EPAGRI, cap.15, p. 463-525, 2002.

- NORRBOM, A.L. Fruit fly (DIPTERA: TEPHRITIDAE) classification and diversity. <http://www.sel.barc.usda.gov/DIPTERA/tephriti/Tephclas.htm>, 2001.
- NONDILLO, A.; ZANARDI, O. Z.; AFONSO, A. P. S.; BENEDETTI, A. J.; BOTTON, M. Efeito de inseticidas neonicotinóides sobre a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na cultura da videira. *BioAssay*, v.2, n.1, p.1-9, 2007.
- NUNES, J. L.S., MARODIN, G.A.B., Inseticidas metoxifenoze e etofenproxi para o controle de mariposa oriental (*Grapholita molesta* BUSCK, 1916) em produção integrada de pêssego. *Revista Ceres*, 54(316): 511-516, 2007
- NUNES, M. Z.; SANTOS, R. S.; BOFF, M. I. C.; ROSA, J. M., Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira. *Revista de la Facultad de Agronomía* 112 (2): 91-96, 2013.
- PAIXÃO, M. G. Efeitos de formulações e métodos de aplicação de *Bacillus thuringiensis* (berliner, 1915) sobre *Grapholita molesta* (busck, 1916) (Lepidoptera: tortricidae) em maçã. 2012. p.66 Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- PADILHA, A.C., ARIOLI, C.J., BOFF, M.I.C., BOTTON, M., Uso de feromônio sexual no manejo da mariposa-oriental na cultura da macieira em São Joaquim, SC, Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.31, n.1, p.48-51, jan./abr. 2018.
- PASTORI P. L. ARIOLI C. J., BOTTON M., MONTEIRO, L. B., E MAFRA N. A. Avaliação da técnica de interrupção sexual utilizando emissores Splat® visando ao controle de *Bonagota salubricola* (Meyrick) e *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na pré-colheita de maçãs da cultivar 'Fuji'. *BioAssay* (Piracicaba), v. 3, p.1-8, 2008.
- PASTORI, P.L.; ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; MONTEIRO, L. B.; STOLTMAN, L.; MAFRA- NETO, A. Integrated control of two tortricid (Lepidoptera) pests in apple orchards with sex pheromones and insecticides. *Revista Colombiana de Entomologia*, v.38, n.2,p.224-230, 2012.
- PETRI, J.L., LEITE, G.B., COUTO, M., FRANCESCOTTO, P., Avanços na cultura da macieira no Brasil. *Rev. Bras. Frutic.* 33 (spe1), Out, 2011.
- RIBEIRO, L. G. Principais pragas da macieira". In: Bonetti, J. I. S. et al., (Ed.). *Manual de identificação de doenças e pragas da macieira*. Florianópolis: EPAGRI, p.97-149, 1999.
- RICHARDSON, R.J., Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Gen/Atlas, 2017.
- ROHR, R. A., JAHNKE, S. M., & REDAELLI, L. R., Does *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) have a preferential instar to parasitize Tephritidae (Diptera)? *Iheringia. Série Zoologia*, 109, e2019014. <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2019014>, 2019.
- ROSA, J. M. DA; ARIOLI, C. J.; SANTOS, J. P.; MENEZES-NETTO, A. C.; BOTTON, M. Evaluation of Food Lures for Capture and Monitoring of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) on Temperate Fruit Trees. *Journal of economic entomology*, v. 110, n. 3, p. 995-1001, 2017.
- SALLES, L.A.B. Behaviour of *Anastrepha fraterculus*. In: THE SOUTH American fruit fly, *Anastrepha fraterculus* (Wied.): advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies. International Atomic Energy Agency, IAEA Tech-Doc 1064, Vienna, Austria. p. 133-137, 1999.
- SALLES L. A. B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas. EMBRAPA-CPACT, p.58, 1995.
- SALLES, L. A. B., Mosca das frutas (*Anastrepha* spp.): Bioecologia e controle. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, p.16 (Documento 41),1991.

- SALLES, L. A. B. Principais pragas e seu controle. In: Medeiros, C. A. B.; Raseira, M. do C. A cultura do pessegueiro. Brasília: EMBRAPA- CPACT, Cap.8, p.206-242, 1998.
- SALLES, L. A. B.; MARINI, L. H. Avaliação de uma formulação de confundimento no controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.18, n.2, pp.329-336, 1989
- SALLES, L. A. B.; KOVALESKI, A. Inseticidas para o controle da mosca-das-frutas. HortSul, Pelotas, v. 1, p.10-11, 1990
- SILVA, O. A. B. N., Bases para o manejo da resistência de *Bonagota salubricola* e *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) a inseticidas em pomares de macieira e pessegueiro. 2013. 112p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2013.
- SILVA, O. A. B. N., BOTTON, M., BERNARDI, D., ARIOLI, C.J., OMOTO, C., Susceptibility of *Grapholita molesta* to insecticides in Brazil. Ciência Rural, Santa Maria, v.48: 01, e20170253, 2018
- SANTANA, W.S., GONZAGA, K.S., CARTAXO, P.H.A., NASCIMENTO JÚNIOR, G.F., ARAÚJO, I.S., BATISTA, J.L., LOPES, G.N., Atrativos alimentares utilizados no manejo de moscas-das-frutas: uma revisão. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.7, n.3, 2019
- SANTOS, J.P., ARIOLI, C.J., ROSA, J.M., MENEZES-NETTO, A.C., Efficiency of food lures for capture and monitoring of south american fruit fly in asian pear orchard, Rev. Caatinga, Mossoró, v. 35, n. 3, p. 722 – 729, 2022.
- SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; PASTORI, P. L. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsh). Idesia, v.24, n.2, p.7-13, 2006.
- TAUFER, M.; J. C. DO NASCIMENTO ; I. B. M. DA CRUZ & A. K. DE OLIVEIRA. Efeito da temperatura na maturação ovariana e longevidade de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 29(4): 639-648, 2000.
- TEIXEIRA, R., RIBEIRO, L. G., BOFF, M. I. C., BOFF, P., & ZANARDI, O. Z.. Atratividade de iscas alimentares comerciais para mosca-das-frutas em pomares de macieira. Agropecuária Catarinense, 23(2), 84–88, 2010.
- VERGARA, S.C., Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000
- WITT, L. Estratégias fitossanitárias adotadas em pomares de macieira no Sul do Brasil e sua relação com a resistência da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). 2016. 56 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.
- ZUCCHI, R. A. Fruit flies in Brazil: *Anastrepha* species and their hosts plants, and parasitoids. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/Anastrepha>, 2008.

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos produtores

1 – Identificação Produtor (a)

2 – Qual o município onde está localizado o pomar?

São Joaquim; Bom jardim da Serra; Rio Rufino; Bom Retiro; Urubici; Urupema; Fraiburgo; Lages; Vacaria – RS; Caxias do Sul – RS; São Jose dos Ausentes – RS; Bom Jesus – RS e Outros municípios.

3 – Tipo de manejo do pomar?

Convencional ou Orgânico.

4 – Qual a área de produção?

0 a 2,5 ha; 2,6 a 5 ha; 5,1 a 7,5 ha; 7,6 a 10 ha; 10 a 15 ha e > 15 hectares

5 – Qual a porcentagem da área de Gala e Fuji?

Até 10% de Gala e 90% de Fuji; 20% de Gala e 80% de Fuji; 30% de Gala e 70% de Fuji; 40% de Gala e 60% de Fuji; 50% de Gala e 50% de Fuji; 60% de Gal e 40% de Fuji; 70% de Gala e 30% de Fuji; 80% de Gala e 20% de Fuji e 90% de Gala e 10% de Fuji.

6 – Faz monitoramento de pragas? Sim ou Não

7 – Se sim, quais pragas são monitoradas?

Mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*); Mariposa Grafolita (*Grapholita molesta*) e Mariposa Bonagota (*Bonagota salubricola*).

8 – Quantidade de monitoramentos realizados para mosca-das-frutas?

1 vez por semana; 2 vez por semana; A cada duas semanas e Não tem período fixo.

9 – Quantidade de monitoramentos realizados para grapholita?

1 vez por semana; 2 vez por semana; A cada duas semanas e Não tem período fixo.

10 – Quantidade de monitoramentos realizados para bonagota?

1 vez por semana; 2 vez por semana; A cada duas semanas e Não tem período fixo.

11 – Para monitoramento de mosca das frutas utiliza qual produto?

Vinagre de vinho; Suco Uva; Vinho e Ceratrap

12 – Faz aplicação de inseticida de calendário? (Ex. A cada 7 dias, um tratamento sim outro não) Sim ou Não

13 – Inseticidas utilizados durante a safra?

Imidan; Sumithion; Suprathion; Eleitto; Sivanto; Decis; Pirinex; Altacor; Delegate; Mimic; Rimon; Matrine; Dipel e Nomolt.

14 – Qual a porcentagem de frutas da variedade Gala perdida devido a mosca-das-frutas?

Não houve danos; Até 5% de danos em frutos; 5,1 até 10% de danos em frutos; 10,1 até 15% de danos em frutos; 15,1 até 20% de danos em frutos; Acima de 20% de danos em frutos e Não soube informar.

15 – Qual a porcentagem de frutas da variedade Fuji perdida devido a mosca-das-frutas?

Não houve danos; Até 5% de danos em frutos; 5,1 até 10% de danos em frutos; 10,1 até 15% de danos em frutos; 15,1 até 20% de danos em frutos; Acima de 20% de danos em frutos e Não soube informar.

16 – Qual a porcentagem de frutas da variedade Gala perdida devido a Grapholita?

Não houve danos; Até 5% de danos em frutos; 5,1 até 10% de danos em frutos; 10,1 até 15% de danos em frutos; 15,1 até 20% de danos em frutos; Acima de 20% de danos em frutos e Não soube informar.

17 – Qual a porcentagem de frutas da variedade Fuji perdida devido a Grapholita?

Não houve danos; Até 5% de danos em frutos; 5,1 até 10% de danos em frutos; 10,1 até 15% de danos em frutos; 15,1 até 20% de danos em frutos; Acima de 20% de danos em frutos e Não soube informar.

18 – Qual a porcentagem de frutas da variedade Gala perdida devido a Bonagota?

Não houve danos; Até 5% de danos em frutos; 5,1 até 10% de danos em frutos; 10,1 até 15% de danos em frutos; 15,1 até 20% de danos em frutos; Acima de 20% de danos em frutos e Não soube informar.

19 – Qual a porcentagem de frutas da variedade Fuji perdida devido a Bonagota?

Não houve danos; Até 5% de danos em frutos; 5,1 até 10% de danos em frutos; 10,1 até 15% de danos em frutos; 15,1 até 20% de danos em frutos; Acima de 20% de danos em frutos e Não soube informar.

20 – Utiliza tela ao redor do pomar como proteção para insetos? Sim ou Não.

21 – Acha importante a redução de agrotóxicos no pomar?

Sim; Não e Talvez, se houvesse mais incentivo do mercado (preço diferenciado)