

TESE DE DOUTORADO

**EFEITO DA CHUVA PRODUZIDA
PELO SIMULADOR TIPO EMPUXO
NA EFICIÊNCIA DE AGROTÓXICOS
NO CONTROLE DE *Grapholita*
molesta EM POMARES DE
MACIEIRA**

Daniela Fernanda Klesener

Lages, 2019

DANIELA FERNANDA KLESENER

**EFEITO DA CHUVA PRODUZIDA PELO SIMULADOR TIPO EMPUXO NA
EFICIÊNCIA DE AGROTÓXICOS NO CONTROLE DE *Grapholita molesta* EM
POMARES DE MACIEIRA**

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

Orientadora: Dra. Mari Inês Carissimi Boff

**LAGES, SC
2019**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CAV/UDESC, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Klesener, Daniela Fernanda

Efeito da chuva produzida pelo simulador tipo empuxo na
eficiência de agrotóxicos no controle de Grapholita molesta
em pomares de macieira / Daniela Fernanda Klesener. --
2019.

116 p.

Orientadora: Mari Inês Carissimi Boff

Tese (doutorado) -- Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de
Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2019.

1. Controle químico. 2. Mariposa oriental. 3. Simulador de
chuva. I. Boff, Mari Inês Carissimi. II. Universidade do Estado
de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. III.
Título.

DANIELA FERNANDA KLESENER

EFEITO DA CHUVA PRODUZIDA PELO SIMULADOR TIPO EMPUXO NA
EFICIÊNCIA DE AGROTÓXICOS NO CONTROLE DE *Grapholita molesta* EM
POMARES DE MACIEIRA

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

Banca examinadora:

Orientadora:

Prof. Dra. Mari Inês Carissimi Boff
Universidade do Estado de Santa Catarina



Membro:

Dr. Rafael Borges
Universidade do Alto Vale Rio do Peixe



Membro:

Dr. Paulo Antônio de Souza Gonçalves
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina



Membro:

Dr. Régis Sivori Silva dos Santos
Empresa de Pesquisa Agropecuária Brasileira

Membro:

Dr. Joatan Machado da Rosa
Universidade do Estado de Santa Catarina

Lages, Santa Catarina

27 de fevereiro de 2019

Aos meus pais, Maury e Teresinha, que sempre me apoiaram, deram suporte emocional e financeiro ao longo desta caminhada.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Mari Boff, pela receptividade desde o primeiro contato para realização do doutorado, sem me conhecer pessoalmente. Por todo apoio e ensinamento, ajuda e cobranças com as atividades acadêmicas, além de sua tranquilidade nos meus momentos de desespero, sempre me incentivando com palavras de conforto e otimismo na realização do trabalho.

Ao meu co-orientador, Regis Sivori, por me acompanhar desde a graduação, por me incentivar a buscar meus objetivos, com trabalho e dedicação. Por me ensinar a trabalhar com pesquisa de forma ética. Por toda a confiança depositada em mim e por equilibrar as funções de amigo e orientador, cobrando e ensinando, mas também, enxugando minhas lágrimas sempre que necessário.

A Embrapa Uva e Venho, em Vacaria, RS, pela oportunidade de desenvolver o projeto na instituição e pela pousada dos estagiários, onde morei por quatro anos.

Ao pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Dr. Luciano Gebler, por assumir a função de “tio”, por toda ajuda no entendimento do simulador de chuva e inseticidas. Pelas visitas ao laboratório, as conversas durante o chimarrão, com compartilhamento de conhecimento e otimismo nos bons resultados no trabalho.

Aos pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, Dr. Silvio Meirelles pela ajuda no início dos experimentos, pelo trabalho em conjunto e empréstimo de materiais sempre que necessário. A Dra. Andrea de Rossi, pelo empréstimo das BODs, que garantiram a realização do experimento.

Ao Dr. Josué Santana, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por me receber tão bem e abrir as portas de seu laboratório para realização dos testes de Eletroantenograma e Túnel de Vento. Por me ensinar a trabalhar com tais equipamentos e ainda sair de casa num domingo de manhã para me acompanhar ao pronto socorro quando me acidentei no laboratório.

A Paloma Della Giustina, estudante de mestrado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por me fornecer pupas de *Grapholita molesta* sempre que precisei ou tive problemas com minha criação.

A empresa Isca Tecnologias Ltda, pela doação do feromônio sexual SPLAT Grafo para realização dos testes.

A minha colega de Doutorado e de pousada da Embrapa, Ana Maria Alves de Souza, pela ajuda no laboratório até tarde da noite em alguns momentos. Mas principalmente, pela amizade, pela troca de experiências e apoio em momentos difíceis.

A estagiária da Embrapa Uva e Vinho, Carine Souza, por toda ajuda durante as simulações de chuva e por dividir as responsabilidades do simulador comigo.

Aos estagiários do Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, foram muitos ao longo desta jornada, mas fica o agradecimento a Lucas Bizotto, Paloma Tessaro, Jessé de Oliveira, Taís Michelon Maciel, além de Claudia Nunes, estagiária da Fitopatologia, pela amizade e companheirismo.

Aos funcionários da Embrapa Uva e Vinho, em especial João Paulo Rodrigues e João Carlos Zantedeschi, por toda ajuda durante a realização das chuvas simuladas.

A toda minha família, que me mesmo sem entender direito do que se tratava meu experimento, sempre apoiou e deu força.

Aos meus amigos Danieli, Elisandra, Tiago, Thaiani e Micheli pelos momentos de descontração toda vez que ia para casa relaxar.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão de bolsa temporária de Doutorado.

A todos que me acompanharam e apoiaram para obtenção desta conquista.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

KLESENER, Daniela Fernanda. Efeito da chuva produzida pelo simulador tipo empuxo na eficiência de agrotóxicos no controle de *Grapholita molesta* em pomares de macieira. 2019. 116 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal – Área: Proteção de Plantas e Agroecologia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. Lages, 2019.

Grapholita molesta é uma das principais pragas da cultura da macieira. Seu manejo tem sido baseado na pulverização de agrotóxicos, que podem variar de 20 a 30 aplicações por safra. Algumas destas aplicações contemplam reaplicações, devido às incertezas na eficiência de controle com a ocorrência de precipitação pluviométrica após o tratamento. O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da chuva produzida pelo simulador tipo empuxo na eficiência de agrotóxicos no controle de *G. molesta*. Os testes foram conduzidos em pomar de macieira, cv. Gala e Fuji, na Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS, durante as safras de 2015 a 2018. Antes da realização dos testes, o simulador de chuva foi preparado e testado para uso no pomar de macieira. Para isso, foram realizados testes de pressão gerada pela motobomba e vazão de água para obtenção de 50 mm h^{-1} de chuva simulada. Após, foram realizados dois experimentos com os inseticidas fosmete e clorantraniliprole. O primeiro em condições reais de campo, com pulverização dos inseticidas com turboatomizador e o segundo comparando a forma de aplicação de campo (turboatomizador) e em laboratório (mergulho dos frutos na calda). Nos dois experimentos com inseticidas, após os tempos de secagem de 30 min, 2h, 6h e 24h, os produtos foram submetidos a chuvas simuladas de 1h com 50 mm de intensidade, e coletas de frutos das plantas (campo) ou de bancadas (laboratório) nos seguintes momentos: antes da chuva (testemunha), com 5mm, 13mm, 25mm e 50mm (após a chuva). Os frutos foram oferecidos para lagartas de *G. molesta* e mantidos em condições controladas para avaliação de danos do inseto. Além disso, mais dois experimentos para avaliação do efeito da chuva sobre o feromônio sexual foram realizados. Ele foi aplicado em pontos de uma grama nas plantas e submetido aos mesmos tempos de secagem e intensidade de chuva dos inseticidas. Após, no laboratório foram realizados testes de electroantenograma e túnel de vento com machos de *G. molesta*. A chuva simulada de até 50 mm h^{-1} não apresentou efeitos negativos sobre a eficiência dos inseticidas. No campo, houve maior influência da chuva em até 2h de secagem dos produtos, com aumento na

eficiência de controle de *G. molesta* até 13mm de chuva. Na comparação de aplicação dos inseticidas no campo e laboratório, observou-se uma eficiência superestimada de ambos no laboratório, sem influência do tempo de secagem e intensidade de chuva. Nos experimentos com feromônio, a resposta eletrofisiológica das antenas dos machos com eletroantenograma não sofreu influência do tempo de secagem ou intensidade de chuva simulada. No túnel de vento não foi possível observar uma resposta padronizada dos machos testados.

Palavras-chave: Controle químico. Mariposa oriental. Simulador de chuva.

ABSTRACT

KLESENER, Daniela Fernanda. Effect of rain produced by the buoyancy simulator on the efficiency of pesticides in the control of *Grapholita molesta* in apple orchards.2019. 116 f. Thesis (Doctorate in Plant Production – Area: Plant Protection and Agroecology) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Postgraduate in Plant Production, Lages, 2019.

Grapholita molesta is one of the main pests of the apple tree crop. Its management has been based on the spraying of agrochemicals, which can vary from 20 to 30 applications per crop. Some of these applications include reapplications due to uncertainties in control efficiency with the occurrence of pluviometric precipitation after treatment. The objective of the study was to evaluate the effect of rain produced by the buoyancy simulator on the efficiency of pesticides in the control of *G. molesta*. The tests were conducted in an apple orchard, cv. Gala and Fuji, at Embrapa Grape and Wine, in Vacaria, RS, during the harvests from 2015 to 2018. Before the tests were carried out, the rain simulator was prepared and tested for use in the apple orchard. For this, tests of pressure generated by the motor pump and water flow were carried out to obtain 50 mm h^{-1} of simulated rainfall. After that, two experiments were carried out with the insecticides fosmete and chlorantraniliprole. The first one under real field conditions, with spraying of the insecticides with turboatomizer and the second comparing the field application form (turboatomizer) and laboratory (dip of the fruits in the syrup). In the two experiments with insecticides, after drying times of 30 min, 2 h, 6 h and 24 h, the products were submitted to 1 h simulated rains with 50 mm intensity, and fruit collection of the plants (field) or of benches (laboratory) in the following moments: before the rain (witness), with 5mm, 13mm, 25mm and 50mm (after the rain). The fruits were offered to *G. molesta* caterpillars and kept under controlled conditions for evaluation of insect damage. In addition, two more experiments to evaluate the effect of rain on the sexual pheromone were performed. It was applied on one-gram points in the plants and subjected to the same drying times and rainfall intensity of the insecticides. Afterwards, electroantenogram and wind tunnel tests were performed in the laboratory with males of *G. molesta*. Simulated rainfall of up to 50 mm h^{-1} did not present negative effects on insecticide efficiency. In the field, there was a greater influence of the rain in up to 2h of drying of the products, with an increase in the control efficiency of *G. molesta* up to 13mm of rain. In the comparison of insecticide

application in the field and laboratory, an overestimated efficiency of both was observed in the laboratory, without influence of drying time and rainfall intensity. In the experiments with pheromone, the electrophysiological response of the antennas of the males with electroantenogram was not influenced by the drying time or simulated rain intensity. In the wind tunnel it was not possible to observe a standardized response of the tested males.

Keywords: Chemical control. Oriental fruit moth. Rain simulator.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo 1

Figura 1: Vista geral do simulador de chuva tipo empuxo.....	31
Figura 2: Imagem de satélite mostrando ponto de captação de água e pomar de testes para as chuvas simuladas.....	32
Figura 3: Pluviômetro utilizado para leitura de intensidade de chuva (A), Simulador de chuva nivelado com pranchas de madeira (B), Manômetro para verificação da pressão do sistema (C).....	33
Figura 4: Registro para saída de água do sistema para redução da pressão e intensidade de chuva simulada em 1 hora.....	34

Capítulo 2

Figura 1: Vista geral do simulador de chuva Tipo Empuxo posicionado no pomar acima da copa das plantas (A e B); atividade de coleta aleatória dos frutos de maçã durante a chuva simulada (C e D). Inoculação de lagartas de <i>Grapholita molesta</i> (E). Dano interno ocasionado pelas lagartas de <i>G. molesta</i> (F).....	41
Figura 2: Eficiência média dos inseticidas Fosmete (Imidan®) e Clorantraniliprole (Altacor®) em quatro tempos de secagem após a pulverização (30min, 2h, 6h e 24h) no controle de danos internos de lagartas de <i>Grapholita molesta</i> em frutos de macieira submetidos a chuva simulada de 50mm por hora. Vacaria, RS.....	44

Capítulo 3

Figura 1: Frutos em sacos de rede para aplicação perfeita (mergulho na calda) (A). Chuva simulada sobre as bancadas com frutos da aplicação perfeita (B). Chuva simulada nas plantas de macieira pulverizadas no campo (C).....	52
---	----

Figura 2: Eficiência do inseticida Fosmete (Imidan), aplicado no campo e laboratório, no controle de danos de <i>Grapholita molesta</i> em frutos de maçã. Vacaria, RS, 2017.....	53
Figura 3: Eficiência do inseticida Clorantraniliprole (Altacor), aplicado no campo e laboratório, no controle de danos internos de <i>Grapholita molesta</i> em frutos de maçã. Vacaria, RS, 2017.....	54

Capítulo 4

Figura 1: Pontos de feromônio posicionados nos ramos de plantas de macieira.....	60
Figura 2: Vista geral do Eletroantenógrafo (A). Detalhe da antena de <i>G. molesta</i> posicionada no eletrodo para realização do Eletroantenograma (B).....	61
Figura 3: Vista geral do Túnel de Vento (A). Plataforma com o alvo e passarela para os machos de <i>Grapholita molesta</i> (B). Macho de <i>Grapholita molesta</i> em aclimatação no túnel de vento (C). Macho liberado para avaliação de quimiotaxia com feromônio (D). Septo de borracha inteiro (E). Septo de borracha cortado em três partes (F).....	64

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

Tabela 1: Média percentual de eficiência (\pm Erro Padrão) do inseticida Fosmete (Imidan®) na redução de danos internos de *Grapholita molesta* em frutos de macieira, com diferentes tempos de secagem e incidência de chuva simulada.....42

Tabela 2: Média percentual de eficiência (\pm Erro Padrão) do inseticida Clorantraniliprole (Altacor®) na redução de danos internos de *Grapholita molesta* em frutos de macieira, com diferentes tempos de secagem e incidência de chuva simulada.....43

Capítulo 4

Tabela 1: Resposta eletrofisiológica em milivolts (mV) de antenas de machos de *Grapholita molesta* ao feromônio sexual SPLAT Grafo sob chuva simulada.....65

Tabela 2: Pesos médios dos pontos de feromônio sexual, submetidos a diferentes tempos de secagem e incidência de chuva simulada. Vacaria, RS, 2018.....67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 19

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da macieira..... 21
2.2 *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) 22
2.3 Manejo de *G. molesta* com inseticidas..... 23
2.4 Manejo de *G. molesta* com feromônio sexual 25
2.5 Fatores que interferem na eficiência dos inseticidas 26
2.6 Simulador de chuva..... 27

3 CAPÍTULO 1: PREPARAÇÃO DO SIMULADOR DE CHUVA TIPO EMPUXO PARA USO NA AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA DE AGROTÓXICOS EM POMAR DE MACIEIRA

3.1 Resumo..... 29
3.2 Introdução..... 29
3.3 Material e Métodos 30
3.4 Resultados e Discussão 33
3.5 Conclusões..... 35

4 CAPÍTULO 2: INFLUÊNCIA DA CHUVA SIMULADA NA EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE *Grapholita molesta* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM FRUTOS DE MACIEIRA

4.1 Resumo 37
4.2 Introdução..... 37
4.3 Material e Métodos 39
4.4 Resultados e Discussão 41
4.5 Conclusões..... 47

5 CAPÍTULO 3: EFICIÊNCIA DE CONTROLE DE *Grapholita molesta* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) COM DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS EM MACIEIRA SOB CHUVA SIMULADA

5.1 Resumo.....	49
5.2 Introdução.....	49
5.3 Material e Métodos.....	50
5.4 Resultados e Discussão.....	53
5.5 Conclusões.....	55

**6 CAPÍTULO 4: EFEITO DA CHUVA SIMULADA SOBRE O FEROMÔNIO SEXUAL
PARA INTERRUPÇÃO DE ACASALAMENTO DE *Grapholita molesta*
(LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM POMAR DE MACIEIRA**

6.1 Resumo.....	57
6.2 Introdução.....	57
6.3 Material e Métodos.....	58
6.4 Resultados e Discussão.....	65
6.5 Conclusões.....	67

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
-------------------------------------	----

8 REFERÊNCIAS.....	71
---------------------------	----

9 ANEXOS.....	79
----------------------	----

1 INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil é a maior produtora de maçã do país, sendo responsável por 99% da produção nacional. Um dos maiores entraves do cultivo é a ação de insetos-praga. A *Grapholita molesta* é uma das principais pragas da cultura da macieira, cujos danos são provocados pelas lagartas que broqueiam os frutos e ponteiros. Nos frutos, a lagartas se alimentam da polpa e formam galerias internas que inviabilizam completamente a sua comercialização.

Apesar de existirem formulações registradas na cultura para controle de *G. molesta* com feromônio sexual, seu manejo ainda é realizado na maior parte com o uso de inseticidas. Em uma safra, podem ser realizadas até 30 pulverizações de inseticidas nos pomares. Um dos motivos para este número elevado de pulverizações, é a reaplicação dos produtos em função da precipitação pluviométrica, devido ao temor de perda de eficiência dos mesmos sobre a praga. Normalmente, essa tomada de decisão é baseada em conhecimentos empíricos ou de senso comum, grande parte, por não existirem trabalhos confirmando essa situação por parte da pesquisa. Até então, testes para avaliação da ação da chuva sobre a eficiência de agrotóxicos têm sido realizados em condições de laboratório, geralmente com pequenos simuladores de chuva de um bico ou com o sistema de aspersão de casas de vegetação.

O simulador de chuva tipo empuxo foi desenvolvido para uso em testes de erosão de solo. O seu uso em pomar de macieira, em função da área coberta e a altura do equipamento, permite chuvas simuladas mais próximas das precipitações naturais, sob condições reais de campo. Com isso, foi possível preencher esta lacuna, trazendo informações esclarecedoras sobre a eficiência dos agrotóxicos quando expostos a chuva simulada.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da chuva produzida com simulador tipo empuxo na eficiência de agrotóxicos no controle de *G. molesta* em pomares de macieira.

1.1.2 Objetivos específicos

- Preparar e testar o simulador de chuva tipo empuxo para uso em pomar de macieira.
- Avaliar a influência da chuva simulada na eficiência dos inseticidas fosmete e clorantraniliprole no controle de lagartas de *G. molesta* em frutos de macieira.
- Avaliar a eficiência dos inseticidas fosmete e clorantraniliprole no controle de *G. molesta* em condições de campo e laboratório, sob chuva simulada.
- Avaliar o efeito da chuva simulada sobre a perda física e resposta química e comportamental de machos de *G. molesta* ao feromônio sexual Splat Grafo®.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A CULTURA DA MACIEIRA

A macieira é uma frutífera, pertencente à ordem Rosales, família Rosaceae, subfamília Pomoideae, gênero *Malus* e espécie *Malus domestica* Borkhausen. É planta lenhosa, decídua de clima temperado, adaptável a diferentes climas, crescendo desde os trópicos até altas latitudes (IUCHI, 2006).

No Brasil, a exploração comercial da macieira iniciou-se na década de 70 (BONETI et al., 2006) e sua produção alavancou divisas importantes para o agronegócio brasileiro nas últimas décadas. Atualmente, apresenta um mercado consolidado e produção estável. A produção de maçãs está concentrada na Região Sul, que é responsável por 99% da produção nacional. O Estado de Santa Catarina cultiva aproximadamente 17.032 ha, seguido do Rio Grande do Sul com 15.716 ha, do Paraná com 1.490 ha, de Minas Gerais com 215 ha e São Paulo com 173 ha (IBGE, 2017).

O município de Vacaria contribui com 57% do total de maçãs produzida no estado do Rio Grande do Sul, o que corresponde a uma área de 6.672 hectares, com uma produção de 281.448 toneladas no ano de 2018 (AGAPOMI, 2019).

As principais variedades produzidas no município são Gala (75,16%) e Fuji (20,21%) com seus respectivos clones, além de Pink Lady (3,99%) e outras (0,62%) (AGAPOMI, 2019). As cultivares Gala e Fuji possuem maior produção, pois apresentam qualidades organolépticas que são apreciadas pelo paladar brasileiro (FIORAVANÇO et al., 2010).

No ano de 2017, o Brasil produziu cerca de 1,1 milhão de toneladas de maçãs, colocando-se entre os dez principais países produtores da fruta (FAO, 2017). O valor da produção foi calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em R\$ 1,6 bilhão. O aumento da produtividade dos pomares tem sido o principal responsável pelo incremento da produção da fruta desde 2001, uma vez que, enquanto a área plantada aumentou 29%, a produtividade cresceu 50% (MAPA, 2013).

2.2 *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae)

Entre os principais agentes limitantes para a produção de maçã, estão os insetos-praga, com destaque para a mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), um microlepidóptero exótico, originário da Ásia (SALLES, 1991), introduzida no Brasil na década de 1930 (BOTTON et al., 2006).

Os ovos de *G. molesta* medem de 0,5 a 0,9 mm de diâmetro, arredondados e de cor branco-acinzentada e são depositados na face inferior das folhas novas, brotações, ramos e frutos (NORA e HICKEL, 2006, CHAVES et al., 2014). O período de incubação tem duração de três a quatro dias (ARIOLI et al., 2007). As lagartas passam por seis ínstares, nos três primeiros, possuem coloração branco-acinzentada e cabeça preta, nos últimos adquirem coloração rosada e medem de 12 a 14 mm (GONZALEZ, 1989).

Os adultos possuem coloração cinza-escuro, com linhas onduladas escuras nas asas, em grupos de quatro bandas transversais. As asas anteriores cobrem todo o corpo quando o inseto está em repouso, medindo de 12 mm a 15 mm de envergadura. *G. molesta* têm um limiar de voo ao redor de 15°C e não há atividades de acasalamento e oviposição em temperaturas ao redor ou abaixo desta (KOVALESKI e RIBEIRO, 2002). Possuem hábito crepuscular e concentram grande parte da atividade reprodutiva próxima à escotofase, que coincide com o voo diário e o período de oviposição (MORAIS et al., 2009).

Em seu ciclo anual, sobrevive ao inverno em diapausa não sincronizada na fase larval, sob as cascas das árvores, em folhas aderidas aos ramos, em frutos mumificados, ou sobre o solo, entre as folhas secas. Normalmente, em função da oscilação térmica, verificam-se capturas durante o inverno (HICKEL et al, 2003). A temperatura base do ciclo evolutivo, segundo Grellmann (1992) é de 8,99°C. Para Salles (1991), no Rio Grande do Sul, *G. molesta* entra em diapausa, no outono, em função da ocorrência de dias mais curtos.

Os danos são causados pelas lagartas que broqueiam brotações e frutas. Em macieira, pode acarretar prejuízo econômico em viveiros de mudas, pomares em formação e em cultivares Fuji, já que a melhor produção de frutas desta cultivar ocorre em gemas de ponta (KOVALESKI e RIBEIRO, 2002). Atualmente, o ataque aos frutos representa a maior concentração de danos de *G. molesta*. Neles, as lagartas

penetram, preferencialmente, pela região do pedúnculo ou do cálice e alimentam-se da polpa próximo à região carpelar (HICKEL et al., 2007).

Os frutos atacados por *G. molesta* apresentam galerias internas e são totalmente depreciados para o comércio in natura (NORA e HICKEL, 2002; OMOTO et al., 2012). O ataque se caracteriza pela presença de seus excrementos do tipo “serragem”, ligados entre si por uma espécie de teia (SALLES, 1991; SILVA et al., 2010).

2.3 MANEJO DE *G. molesta* COM INSETICIDAS

Os inseticidas podem ser categorizados pelo modo de ação: de contato, de ingestão, sistêmicos e fumigantes. Ou pelo mecanismo ou sítio de ação nos insetos, utilizada pelo IRAC (Comitê de Resistência à Ação dos Inseticidas).

Uma das principais estratégias para o controle de *G. molesta* é o emprego de inseticidas organofosforados, com destaque para os ingredientes ativos clorpirimofos e o fosmete (KOVALESKI e RIBEIRO, 2002; ARIOLI et al., 2010; OMOTO et al., 2012).

Os inseticidas organofosforados agem no sistema nervoso central do inseto, através de contato e ingestão. O mecanismo clássico de ação é por inibição da enzima acetilcolinesterase impedindo a inativação do neurotransmissor acetilcolina (Ach), permitindo assim, sua ação mais intensa e prolongada nas sinapses colinérgicas. A ação incrementada da acetilcolina provoca superestimulação colinérgica das terminações nervosas, tornando inadequada a transmissão de seus estímulos às células musculares, glandulares, ganglionares e do sistema nervoso, causando efeitos muscarínicos (sistema nervoso parassimpático), nicotínicos (sistema nervoso simpático e motor) e no sistema nervoso central (SNC) (AGROFIT, 2018) (Bula Imidan®, Anexo 1).

Os organofosforados apresentam elevada toxicidade ao ser humano, inimigos naturais (parasitoides e predadores) e insetos polinizadores, principalmente abelhas (NUNES-SILVA et al., 2016), além dos riscos relacionados à presença de resíduos tóxicos nos frutos (ARIOLI et al., 2017).

Sobre os pontos deletérios do uso de inseticidas, Salles (1984) enfatizou que a utilização de inseticidas, de forma indiscriminada, acarreta em desequilíbrios biológicos, pois além de destruírem a entomofauna benéfica, propicia o aparecimento

de outras pragas. Apesar disso, ainda hoje o ingrediente ativo fosmete é mantido no mercado e considerado produto padrão de controle de *G. molesta*, pois mesmo apresentando baixa seletividade a inimigos naturais, possui elevada toxicidade sobre todas as fases do inseto (ARIOLI et al, 2017).

Nos últimos anos foram disponibilizados outros grupos químicos de inseticidas para o manejo de lagartas nas culturas da macieira com destaque para os reguladores de crescimento, espinosinas e a antranilamida (clorantraniliprole) (AGROFIT, 2018).

O princípio ativo clorantraniliprole (Altacor®), atua por contato e ingestão. Essa molécula que se liga aos receptores de rianodina dos insetos nas células musculares, fazendo com que o canal se abra e promova uma saída descontrolada de Cálcio (Ca²⁺) do estoque interno da célula, provocando, assim, paralisia muscular (DUPONT, 2018) (Bula Altacor ®, Anexo 2).

Nas regiões produtoras dos Estados do RS e SC, o monitoramento populacional de *G. molesta* tem sido realizado com armadilhas Delta, contendo feromônio sexual. Segundo Kovaleski et al., (2003) por serem específicos, estes semioquímicos permitem detectar a presença da praga nos pomares, mesmo em baixas densidades; avaliar a distribuição espacial da população no campo; e caracterizar o momento dos picos populacionais, permitindo direcionar as medidas de controle. O nível de controle recomendado pela Produção Integrada de Maçã (PIM) para *G. molesta* é de 20 machos/armadilha/semana (KOVALESKI e RIBEIRO, 2002, ARIOLI et al., 2017).

Os maleicultores têm empregado inseticidas sintéticos seguindo um calendário pré-definido (a cada 10 ou 15 dias), levando em consideração principalmente informações meteorológicas e o estádio de desenvolvimento dos frutos, sem considerar a flutuação populacional da praga nos pomares (BOTTON et al., 2001).

Assim, para o controle de *G. molesta* em situações de campo é comum que sejam realizadas aplicações preventivas e curativas de inseticidas que, não raramente, chegam à quantidade de 20 a 30 aplicações por safra. Levando-se em consideração as aplicações para controle de doenças, ervas daninhas e manejos fitotécnicos, os pomares de macieiras são aquele onde há o maior consumo de agrotóxicos por hectare no Brasil, com média anual de 53 kg de ingredientes ativos (i.a.)/ha contra 15 kg i.a./ha da segunda colocada, a cultura da laranja (NEVES et al., 2002). Entre os agrotóxicos aplicados, somente os herbicidas não necessitam aplicação direcionada à copa da planta. Além disso, de maneira geral, o volume de

calda utilizado é considerado bastante alto, variando entre 600 a 1000 litros de calda/ha.

Experimentos com avaliação da eficiência de inseticidas no controle de *G. molesta* tem sido realizado nos últimos nas culturas da macieira e pessegueiro. Grande parte destes trabalhos é feita em condições controladas de laboratório. Neles, a calda é preparada e os frutos mergulhados por 5 a 10 segundos na mesma, aguardando duas horas de secagem e ofertados aos insetos em teste (ARIOLI et al., 2004; ARIOLI et al., 2007; CHAVES et al., 2014). Arioli et al. (2007), relataram eficiência do fosmete na ordem de 90 a 95% em frutos de macieira para controle de grafolita. Da mesma forma, Chaves et al., (2014) verificaram eficiência de 97% do inseticida fosmete e 79% de clorantraniliprole sobre a praga em frutos de macieira.

Estes resultados costumam ser utilizados para inferências no manejo de grafolita em pomares, porém, no laboratório, as condições controladas não levam em consideração as características de arquitetura da planta, forma de aplicação dos inseticidas e as condições climáticas, o que gera resultados pouco aplicáveis em situações reais de campo.

2.4 MANEJO DE *G. molesta* COM FEROMÔNIO SEXUAL

A utilização do feromônio sexual sintético é uma prática adotada para o controle comportamental da mariposa-oriental (BOTTON et al., 2005).

Nesta técnica, altas doses de feromônio sexual sintético da fêmea são liberadas no pomar, promovendo a desorientação dos machos na busca de parceiras para o acasalamento, diminuindo, consequentemente, as cópulas e a população da praga nas gerações seguintes (CARDÉ e MINKS, 1995). Segundo estes autores, nestes pomares ocorrem os seguintes mecanismos: diminuição da resposta pela adaptação dos receptores químicos das antenas ou habitualidade no sistema nervoso central (o estímulo é percebido, mas não é processado pelo SNC); competição entre trilhas artificiais e naturais (os machos seguindo falsas trilhas em direção à fonte artificial deixam de encontrar as fêmeas); camuflagem das trilhas naturais devido à alta saturação de feromônio artificial no ambiente (a alta concentração mascara as trilhas naturais).

Arioli et al. (2013), relataram que a eficiência desta técnica de controle depende de alguns fatores tais como: formato e dimensão da área (a eficiência da técnica geralmente tem melhores resultados em pomares maiores que 10 ha, que tenham formato quadrado ou circular); população do inseto-praga (quando a população está em alta densidade, aumenta a probabilidade de acasalamento, uma vez que a distância entre os parceiros diminui, facilitando o encontro entre os sexos); dose de feromônio (os emissores devem ser regulados para liberar o feromônio sexual em taxas constantes e adequadas durante todo o seu período de atividade); momento de aplicação (deve ser preventiva, visando impedir o acasalamento dos insetos) e modo de aplicação dos liberadores (os acessórios liberadores de feromônio sexual sintético devem ser distribuídos de maneira uniforme pelo pomar).

No Brasil, existem três formulações registradas para o seu controle de *G. molesta* na cultura da macieira: SPLAT Grafo®, Cetro® e Biolita® (AGROFIT, 2019), porém seu uso ainda é limitado devido a sua especificidade para cada espécie, pois requerem aplicações adicionais de inseticidas para outras pragas com destaque para a mosca das frutas sulamericana, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) (PASTORI et al., 2008).

2.5 FATORES QUE INTERFEREM NA EFICIÊNCIA DOS AGROTÓXICOS

As aplicações de agrotóxicos realizadas na cultura da macieira no Sul do Brasil apresentam evolução quanto ao uso de tecnologia de aplicação, contudo, ainda é caracterizada por alto consumo de energia e perda de produto, aliado, em alguns casos, a baixos índices de eficácia.

O turboatomizador axial é o equipamento de aplicação mais utilizado pelos produtores na cultura da macieira. Ele apresenta grande volume de assistência de ar e gera, frequentemente, uma névoa de pulverização maior que 5m de raio (CROSS et al., 2001), resultando em grandes perdas por deriva acima das plantas e pelo depósito no solo.

Vinculado a questão fitossanitária/econômico, o tempo em que os agrotóxicos permanecem funcionais em casos de pulverizações seguidas de chuva ainda é uma dúvida dos produtores. Neste caso, mesmo em ocorrências de chuvas de baixa precipitação e intensidade, os fruticultores optam pela reaplicação imediata dos agrotóxicos. Experimentos em outras culturas, como a videira, apontam que há

condições em que a reaplicação não é necessária, sendo que a persistência do produto no alvo depende de fatores como intensidade, volume de chuva e características físico químicas dos agrotóxicos (CABRAS et al., 2001; DECARO et al., 2016). Apesar de fundamental, não foram encontrados resultados que validem um modelo a ser recomendado para a região produtora de maçãs no Brasil sobre a reaplicação de agrotóxicos, em caso de chuvas.

A região produtora de macieira no Brasil apresenta particularidades em relação a outras regiões produtoras no mundo. Uma delas é a variabilidade do clima ao longo dos anos, resultando em quantidade insuficiente de horas de frio no inverno e o alto volume de precipitação, principalmente em anos com influência do fenômeno El Niño. De acordo com Cardoso et al. (2012) na região de Vacaria, RS, na série histórica de 1983 a 2009, em 56% das safras, a precipitação pluvial foi superior ao limite estabelecido pelo zoneamento (1.900mm), chegando a atingir 2.380mm em 1997.

Em pomares de macieira o excesso de precipitação tem efeitos negativos acentuados quando ocorre no período de floração, pois pode diminuir a atividade de polinizadores e, consequentemente, reduzir a produção de frutos. Muita chuva também é prejudicial no período vegetativo (antes da floração) da macieira, por favorecer o desenvolvimento de doenças e afetar a eficiência dos tratamentos fitossanitários, aumentando a necessidade de reaplicações, elevando os custos de produção e impactos ambientais (CARDOSO et al., 2012).

As reaplicações de agrotóxicos se devem, principalmente, à problemas de arraste de agrotóxicos pela chuva ou pela redução dos depósitos dos produtos na superfície foliar. Assim, a precipitação é, sem dúvida, um fator abiótico a ser observado na tomada de decisão para a reaplicação de agrotóxicos em macieira no Brasil. A precipitação não é o único fator que influencia a perda de eficiência dos agrotóxicos, mas para o fruticultor é aquele capaz de gerar uma reaplicação baseado na suposta perda de produto por efeito visual.

2.6 SIMULADOR DE CHUVA

No ano de 2015, a Embrapa Uva e Vinho adquiriu, por meio do projeto de pesquisa “Pesquisa e transferência de tecnologias para o manejo de pragas no sistema de produção integrada da macieira, morangoiro, pessegoiro e videira na

região Sul do Brasil", financiado pelo CNPq na chamada MCTI/CT-AGRONEGÓCIO/CT-AMAZÔNIA, equipamentos destinados ao amparo de pesquisas e no desenvolvimento de critérios técnicos para tomada de decisão quanto a reaplicação de agrotóxicos e afins em pomares de macieiras.

Entre os equipamentos está um simulador de chuva tipo empuxo com braços movidos hidraulicamente (BERTOL et al., 2012), com capacidade de reproduzir chuvas em pomares adultos, sob uma situação real. Originalmente, este modelo de simulador foi desenvolvido para estudos de erosão de solo, através da aplicação de chuvas intensas (em torno de 60 mm/h) (GEBLER et al., 2012; GOBBI et al., 2011).

O uso de chuvas simuladas não é novidade em trabalhos de persistência de resíduos nas plantas, porém, quase a totalidade é realizado sobre mudas em condições controladas de laboratório (ARRUÉ et al., 2014; DECARO et al. 2016).

O simulador de chuva tipo empuxo, permite que os testes desta tese fossem conduzidos diretamente no campo, em condição de pomar comercial de macieiras, incorporando as influências reais de um sistema produtivo de frutos de maçã.

3 PREPARAÇÃO DO SIMULADOR DE CHUVA TIPO EMPUXO PARA USO NA AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA DE AGROTÓXICOS EM POMAR DE MACIEIRA

Resumo: A precipitação pluviométrica é um dos fatores que pode interferir na eficiência de agrotóxicos no controle de pragas na fruticultura, porém existem poucos mecanismos para se avaliar isso. Os simuladores de chuva foram inicialmente desenvolvidos e utilizados em estudos de erosão de solo. O objetivo deste trabalho foi preparar um simulador de chuva de grande porte, tipo empuxo, originário de estudos de erosão de solo, para estudos de eficiência de agrotóxicos em pomares de macieira com chuva de 50 mm h^{-1} . O estudo foi conduzido em pomar de macieira cv. Gala e Fuji com simulador de chuva tipo empuxo e duas motobombas (a gasolina e elétrica). O eixo central do simulador foi elevado em um metro e as plantas rebaixadas a altura de dois metros. Foram realizadas chuvas sequenciais de 15 minutos e após cada uma delas, o valor médio verificado nos pluviômetros, posicionados abaixo do equipamento (na área de molhamento), multiplicado por quatro para determinação da intensidade em uma hora. Com a motobomba a gasolina a pressão necessária para 50 mm h^{-1} de chuva foi de 16 psi, enquanto que na motobomba elétrica foi de 11 a 12 psi, sendo necessária a retirada de água do sistema para reduzir a vazão. Os testes realizados apontaram que é possível utilizar o simulador tipo empuxo em pomares de macieira com a intensidade de 50 mm h^{-1} . A motobomba utilizada, bem como características do terreno e distância da fonte de água interferem na pressão gerada e consequentemente na intensidade de chuva. O uso do simulador tipo na fruticultura fornecerá informações reais de campo para avaliação da perda de eficiência de agrotóxicos.

Palavras-chave: Regulagens. Simulador de chuvas. Pomar. Macieira

3.1 INTRODUÇÃO

A precipitação pluviométrica é um fator que afeta a eficiência de agrotóxicos no controle de pragas na fruticultura. Para Cardoso et al., (2012), a chuva pode interferir na eficiência dos tratamentos fitossanitários, aumentando a necessidade de reaplicações, elevando os custos de produção e impactos ambientais. O uso de chuvas simuladas não é novidade nos trabalhos de estudo de tecnologia de aplicação e persistência de resíduos nas plantas, mas quase a totalidade dos trabalhos continua sendo em condições controladas de laboratório ou em casa de vegetação (DECARO et al., 2016; ARRUÉ et al., 2014).

Vários tipos de simulador de chuva foram desenvolvidos no mundo desde 1930 (MEYER, 1958, 1960; MEYER e MCCUNE, 1958; SWANSON, 1965), normalmente vinculados a estudos de erosão e manejo de solo. Até a década de 1980, o simulador de chuva do tipo Swanson (SWANSON, 1965) era o mais utilizado, e atualmente ainda

em funcionamento no Brasil. O aparelho é grande e pesado, construído em ferro maciço, com exceção dos braços em aço galvanizado e do rodado de pneus, o que dificulta seu deslocamento nas áreas experimentais.

Em 2012, o simulador de chuvas helicoidal de braços rotativos tipo Swanson foi atualizado por Bertol et al., (2012), com um chassi construído em aço e quatro rodas na sua base. Sobre seu centro, há uma torre de alumínio por onde a água é impulsionada até os 10 braços rotativos situados acima. Cada braço, de 7,5 m de comprimento, construídos em alumínio e radialmente distribuídos na horizontal, são presos à torre por engate rápido (Figura 1). Eles movimentam-se, no sentido anti-horário, por meio do empuxo ocasionado pela água que sai dos quatro aspersores situados na extremidade dos braços. O simulador mantém as características do modelo Swanson, principalmente aquelas relacionadas à chuva produzida, porém, foi minimizado seu excesso de peso e eliminada a necessidade de uso de um motor a gasolina para movimento dos braços. Essas novas características tornaram-no mais leve, econômico, silencioso e de fácil manejo nas áreas experimentais, com possibilidade de deslocá-lo com apenas quatro pessoas.

Normalmente, durante o verão, período de maturação dos frutos de macieira, verifica-se a ocorrência de chuvas mais intensas em curto período de tempo. Além disso, como o simulador de chuva foi desenvolvido para experimentos com erosão do solo, existia a limitação do equipamento na intensidade mínima da chuva simulada. Assim, o objetivo deste trabalho foi preparar e avaliar a viabilidade do seu uso em pomar de macieira, em estudos de fitossanidade, com avaliação de eficiência de inseticidas com chuvas de 50 mm h^{-1} .

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS, em pomar de macieira cv. Gala e Fuji, entre as safras de 2015 a 2018.

Foi utilizado simulador de chuva tipo empuxo, adaptado por Bertol et al., (2012) e com alterações de altura da coluna e bicos para promoção de chuvas menos intensas, com gotas de menor tamanho. Para captação da água foram utilizadas duas motobombas: a) Motobomba a Gasolina Toyama, modelo TFAE3RF70FX2V com 7,0hp, vazão máxima de $60 \text{ m}^3/\text{h}$; b) Motobomba Elétrica Thebe RL16/3, de 12,5cv, com altura manométrica de 65 mca e vazão final de $24,7 \text{ m}^3/\text{h}$. A água foi conduzida

ao simulador por tubulação de PVC de engate rápido, cujos tubos continham diâmetro de 75 mm e 6 m de comprimento cada.

Foram utilizados no simulador 30 bicos tipo S.S.CO VEEJET 80/100, variando de 1 a 3 bicos abertos por braço aspersor (segundo esquema pré-estabelecido para 50 mm), com leque paralelo ao sentido do braço, para produzir gotas grossas e chuvas de alta vazão (acima de 50 mm h^{-1}), emulando chuvas sazonais de verão (de alta precipitação e intensidade e de curta duração).

Figura 1: Vista geral do simulador de chuva tipo empuxo.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019

A distância entre o ponto de captação de água e a área de testes era de 100m, com 10 metros de diferença de nível, dado pela elevação do pomar em relação ao açude de captação de água (Figura 2).

No pomar de teste foi preparada uma parcela com 40 plantas (área atingida pelo simulador), rebaixadas a uma altura de 2m, enquanto que os braços do simulador ficaram a uma altura do solo de 3,5m. Assim, as chuvas foram produzidas a 1,5m da copa das plantas.

O simulador foi nivelado com auxílio de pranchas de madeira em função do declive do terreno. Para aferição da intensidade de chuva, utilizou-se 20 pluviômetros plásticos, com capacidade de 150 mm, posicionados embaixo do simulador. Eles foram fixados em estacas de madeira a uma altura de 60 cm, na seguinte disposição:

dez pluviômetros no vão central do simulador, em duas fileiras de cinco, cinco no vão lateral direito e cinco no vão lateral esquerdo (Figura 3A e B).

Foram realizadas chuvas simuladas de 15 minutos cada e após cada uma delas, foi verificado o volume de água em cada pluviômetro, obtido o valor médio de todos e multiplicado por quatro para determinação da intensidade em uma hora de chuva. As chuvas foram repetidas pelo menos cinco vezes com leitura da pressão no manômetro posicionado no último cano da tubulação de chegada ao simulador, até a obtenção dos 50 mm h^{-1} estabelecidos para o desenvolvimento do experimento (Figura 3C).

Figura 2: Imagem de satélite mostrando ponto de captação de água e pomar de testes para as chuvas simuladas.



Fonte: Google Earth, adaptado pelo Autor, 2019.

Figura 3: Pluviômetro utilizado para leitura de intensidade de chuva (A), Simulador de chuva nivelado com pranchas de madeira (B), Manômetro para verificação da pressão do sistema (C).



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados dez testes e calibragens para se ajustar o simulador de chuva aos 50 mm estabelecidos no estudo.

Nos primeiros testes para definição de precipitação, foi utilizada a motobomba a gasolina, dado que durante os testes de recebimento do equipamento, feitos em um local próximo à fonte d'água, ela demonstrou ser suficiente. Entretanto, a distância do pomar e a altura manométrica entre a captação e a saída, provocaram perdas de carga que obrigaram o sistema a trabalhar em sobrecarga. Assim, o manômetro próximo à motobomba apontava uma pressão de 24 psi enquanto o manômetro próximo ao simulador marcava 16 psi, para a manutenção de uma chuva de 50 mm h⁻¹, o que impediu a movimentação dos braços do equipamento. Dessa forma, optou-se pela substituição da motobomba por outra, elétrica, de maior potência.

Com a substituição da motobomba, foram necessários novos testes com o simulador, para determinação da pressão a ser utilizada para obtenção dos 50mm de chuva. Nos primeiros testes se utilizou a mesma pressão da motobomba anterior, porém por serem equipamentos com características diferentes, a intensidade de chuva foi superior aos 50mm h⁻¹ desejados. Assim, a pressão foi reduzida gradualmente, porém, sem atingir a intensidade de chuva desejada. Com essa redução observou-se que abaixo de 10 psi não há pressão suficiente para girar o

simulador, uma vez que o movimento dos braços se dá por empuxo e a pressão da água dentro do sistema que faz os braços girarem (BERTOL, 2012).

Para resolver esta situação, foi colocado um registro na tubulação, para retirar água do sistema e assim reduzir a sua vazão no simulador, sem perda de pressão (Figura 4). Foram realizados testes para se encontrar equilíbrio entre a quantidade de água retirada e pressão obtida. Com isso, a pressão de trabalho no simulador para obtenção de 50mm de chuva simulada foi de 11 a 12 psi no manômetro localizado no último cano antes do simulador.

Figura 4: Registro para saída de água do sistema para redução da pressão e intensidade de chuva simulada em 1 hora.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019

Os testes realizados confirmaram a possibilidade de uso do simulador de chuva tipo empuxo para uso em situações reais, em pomares de macieira adultos, ou culturas similares. O uso do simulador de chuva como aqui sugerido, permite a obtenção de chuvas com a intensidade de 50 mm h^{-1} e possibilitará um melhor mais próximo das situações reais de campo, pois até então, testes com perda de eficiência de inseticidas tem sido realizados em laboratório ou casas de vegetação (FORTUNATO et al., 2011; ARRUÉ et al., 2014), não permitindo uma adequada inferência dos resultados para situações de campo.

Nestes estudos, normalmente se utilizam mudas em vasos ou frutos já colhidos, além de condições controladas e parcelas pequenas, perdendo-se os impactos positivos e negativos das variáveis que ocorrem a campo, como mudança na densidade da copa da planta, folhas entrecruzadas, vento multidirecional, redistribuição do produto pela chuva, dentre outros. Com este equipamento, a avaliação da eficiência dos agrotóxicos submetidos a chuvas simuladas poderá ser avaliada em campo, com parcelas maiores, diversos estágios de desenvolvimento da planta, tipos de condução, além de estudos de contaminação ambientais pelo escorrimento do produto na planta e deposição no solo. Assim, podem ser mantidas situações climáticas e fisiológicas de absorção e translocação dos produtos que podem interferir na sua relação com a precipitação pluviométrica.

3.4 CONCLUSÕES

A motobomba utilizada, as características do terreno e distância da fonte de água interferem na pressão do simulador e afetam a intensidade da chuva.

A pressão necessária para gerar 50 mm h⁻¹ com a motobomba a gasolina Toyama, modelo TFAE3RF70FX2V foi de 16 psi, enquanto que na motobomba elétrica Thebe RL16/3 foi de 11 a 12 psi.

O simulador de chuva tipo empuxo pode ser usado em fruticultura, gerando uma chuva de 50 mm h⁻¹ e fornecerá informações reais de campo para avaliação da perda de eficiência de agrotóxicos.

4 INFLUÊNCIA DA CHUVA SIMULADA NA EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE *Grapholita molesta* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM FRUTOS DE MACIEIRA

RESUMO: A *Grapholita molesta* constitui-se numa das principais pragas, que causa danos significativos em frutos de macieira. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da chuva simulada na eficiência dos ingredientes ativos Fosmete (Imidan) e Clorantraniliprole (Altacor) no controle de *G. molesta*. Utilizando um simulador de chuva Tipo Empuxo, o experimento foi conduzido em pomar de macieira, cv. Gala e Fuji, na Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS, durante três safras consecutivas (2015 a 2018). Ao longo de cada safra os inseticidas foram pulverizados individualmente, com turboatomizador. Na sequência da pulverização e no tempo de secagem dos produtos na planta de: 30 min, 2h, 6h e 24h foram realizadas quatro chuvas simuladas com duração de 1h e 50mm de intensidade. Para cada tempo de secagem, foram coletados cinco frutos em quatro repetições, nos seguintes momentos: antes da chuva (testemunha), com 5mm, 13mm, 25mm e 50mm (após a chuva), totalizando 100 frutos por chuva simulada. No laboratório os frutos individualizados foram infestados com duas lagartas de primeiro instar de *G. molesta* e incubados em ambiente controlado (25°C; 16h fotoperíodo). Após 10 dias avaliou-se o desenvolvimento das lagartas e a presença de danos internos. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de Duncan a 5% de significância. Com chuva de 5 mm houve aumento de eficiência em relação a testemunha de 39 e 26% nos tempos de secagem de 30 minutos e 2 horas, respectivamente, para o Fosmete e de 24 e 25% para o Clorantraniliprole. Nos tempos de secagem de 6 e 24 horas e chuva simulada de 50mm a eficiência tanto do Fosmete quanto do Clorantraniliprole não diferiram da testemunha. Os resultados obtidos evidenciam que com até 2 horas de secagem do inseticida, a influência da chuva é positiva, pois reduz os danos internos de *G. molesta* nos frutos. Também se evidenciou que até 6 horas de secagem, não há perda de eficiência dos inseticidas Fosmete e Clorantraniliprole com 50mm de chuva. Assim, de acordo com os resultados obtidos, a reaplicação dos inseticidas Fosmete (Imidan) e Clorantraniliprole (Altacor) após 25 mm de chuva, não é necessária em pomar de macieira.

PALAVRAS-CHAVE: mariposa oriental, chuva simulada, fosmete, clorantraniliprole

4.1 INTRODUÇÃO

Grapholita molesta (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas dos frutos da macieira (BOTTON et al., 2001; ARIOLI et al., 2007b). Nos frutos de macieira, as lagartas penetram, preferencialmente, pela região do pedúnculo, ou do cálice, e alimentam-se da polpa próximo à região carpelar (HICKEL et al., 2007). Os frutos atacados apresentam galerias internas e são totalmente depreciados para o

comércio in natura (NORA e HICKEL, 2002; OMOTO et al., 2012). O dano externo da *G. molesta* se caracteriza pela presença de excrementos típicos em forma de “serragem”, ligados entre si por uma espécie de teia (ARIOLI et al., 2007b; SILVA et al., 2010).

Uma das principais estratégias para o controle da *G. molesta* é o emprego de inseticidas organofosforados, com destaque para os ingredientes ativos clorpirifós e fosmete (KOVALESKI e RIBEIRO, 2002). O fosmete é considerado o ingrediente ativo padrão para o controle de *G. molesta* em macieira, pois apresenta elevada toxicidade sobre todas as fases de vida desta espécie (ARIOLI et al., 2017). As diamidas antranílicas, grupo do ingrediente ativo clorantraniliprole, com alta atividade inseticida e baixa toxicidade aos mamíferos (LAHM, 2007), também são utilizados em pelo menos uma aplicação por safra na macieira. Para o controle de *G. molesta* em situações de campo, é comum que sejam realizadas aplicações preventivas e curativas de inseticidas que, não raramente, chegam a quantidade de 20-30 aplicações por safra. Apesar do elevado número de aplicações, o percentual de frutos danificados por *G. molesta* costuma ser de aproximadamente 4% (ARIOLI et al., 2017), interferindo inclusive na comercialização internacional da fruta. Na safra de 2017/18 lotes de maçãs destinados a União Europeia foram rechaçados pelo Ministério da Agricultura, durante a fiscalização (Instrução Normativa Nº 55, 2007), devido a presença de lagartas de *G. molesta* vivas no interior dos frutos.

Alguns fatores podem estar afetando a eficácia dos inseticidas, entre eles, a ocorrência de chuva após a pulverização (ARRUÉ et al., 2014). Segundo Thacker e Young (1999) a precipitação pode afetar a atividade de depósito pela diluição, redistribuição, remoção física e extração do agrotóxico do tecido da planta. A persistência do inseticida mediante a condição de chuva dependerá de qual combinação desses fatores está em ação, bem como do tempo entre a aplicação e o início da chuva, o tipo de precipitação, a formulação do agrotóxico e as propriedades da superfície alvo.

Um dos motivos de preocupação dos pomicultores da região de Vacaria, RS, é justamente a alta incidência de chuva, com média mensal de 140 mm de precipitação (Agrometeorologia - Embrapa Uva e Vinho). Esta situação gera dúvidas, pois as informações de pesquisa disponíveis sobre a reaplicação de inseticidas após a chuva são limitadas ou de “sabedoria popular”. Nela são informadas que chuvas acima de 20mm ocorrentes até 4 horas após as aplicações inviabilizam a atividade do

agrotóxico na planta. HULBERT et al. (2011), apontou a mesma situação para cultivos de uva nos EUA. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da chuva simulada na eficiência dos inseticidas Fosmete e Clorantraniliprole no controle de lagartas de *G. molesta* em frutos de macieira.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho (EFCT), Vacaria/RS, nas safras de 2015/16, 2016/17 e 2017/18 em pomar de macieira constituído pelas cultivares Gala e Fuji, com área de 0,4ha. O simulador utilizado foi do Tipo Empuxo (BERTOL, 2012), composto por 10 braços rotatórios e aspersores de chuva VEEJET 80/100 distribuídos helicoidalmente numa espiral concêntrica (Figura 1 A), adaptado para 50mm de chuva por hora. O simulador adaptado a uma altura de aproximadamente 1,5 m acima das plantas, cobria, através de chuva simulada (Figura 1 B), uma área de 176 m² de pomar.

O equipamento utilizado para as pulverizações foi um turboatomizador axial. As aplicações dos inseticidas fosmete (Imidan®, 150ml em 100L) e clorantraniliprole (Altacor®, 10g em 100L), foram realizadas de forma independente nas doses recomendadas pelo fabricante. Após a pulverização realizada uniformemente em todo o pomar, eram demarcados quatro diferentes pontos (área de 176 m²) para a realização de chuva simulada com 50mm de intensidade durante 1h/ponto. Cada ponto correspondeu ao tempo de secagem do produto: 30min, 2h, 6h e 24h após a pulverização. Para cada inseticida testado e ponto de chuva simulada, foram coletados, aleatoriamente, 20 frutos nos seguintes momentos: antes da chuva (testemunha - 0 mm), durante com 5 minutos (5 mm), 15 minutos (13 mm), 30 minutos (25 mm) e 1 hora (50 mm - final da chuva) (Figura 1, C e D), totalizando 100 frutos por chuva simulada. A intensidade de cada chuva foi aferida através da distribuição de 20 pluviômetros embaixo do simulador.

Os frutos coletados eram levados ao laboratório e mantidos em refrigeração até o final da chuva simulada de 24horas após a pulverização. Na sequência os frutos coletados em cada ponto de chuva simulada foram individualizados e infestados com duas lagartas de primeiro instar de *G. molesta*, obtidas de criação artificial mantida no laboratório de Entomologia da EFCT conforme metodologia de ARIOLI et al. (2007a).

As lagartas foram liberadas com auxílio de pincel, no terço superior do fruto, próximo ao pedúnculo. Cada fruto com as lagartas foi colocado em saco plástico (18x30cm), fechado com amarrilho e mantido sob condições controladas (25°C; 16h fotoperíodo), durante 10 dias. Após a incubação os frutos foram cortados para avaliação da presença de lagartas e de danos internos. Antes de cada pulverização, uma testemunha absoluta (sem receber chuva) foi obtida através da coleta de 20 frutos, ofertados às lagartas seguindo a metodologia descrita acima.

Ao longo do experimento foram realizadas quatro pulverizações de cada inseticida (fosmete e clorantraniliprole), cada uma com quatro tempos de secagem diferentes, totalizando 32 chuvas simuladas de 1 hora cada.

A mortalidade das lagartas foi corrigida pela fórmula de ABBOTT (1925). Os dados foram submetidos a transformação angular, arcsen $((x/100)^{1/2})$ e analisados estatisticamente com auxílio do software SASM-Agri (CANTERI et al, 2001), através de análise de variância e teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Figura 1: Vista geral do simulador de chuva Tipo Empuxo posicionado no pomar acima da copa das plantas (A e B); atividade de coleta aleatória dos frutos de maçã durante a chuva simulada (C e D). Inoculação de lagartas de *Grapholita molesta* (E). Dano interno ocasionado pelas lagartas de *G. molesta* (F).



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos não foi observado efeito negativo da precipitação sobre a eficiência dos inseticidas no controle de *Grapholita molesta*. A eficiência foi incrementada pelas chuvas simuladas ou similar a ausência de precipitação.

Para o fosmete houve diferença significativa na eficiência de controle antes da chuva e após o início da precipitação. Com 5mm de chuva observou-se variação positiva de controle de 51% para 90% e de 62% para 88%, nos tempos de secagem, respectivamente, de 30 minutos e 2 horas (Tabela 1). É possível observar que a ocorrência de até 25mm de chuva, após 30 minutos de secagem, há um aumento de 29% da eficiência de controle, em relação à testemunha (0mm), e de 20% após 2 horas de secagem, embora neste caso, sem diferença significativa.

Esta situação se modificou na chuva simulada de 50 mm após 30 minutos de secagem, neste caso, o controle das larvas de *G. molesta* é reduzido, igualando-se a testemunha (0mm). Nos tempos de secagem de 6 e 24 horas nenhuma intensidade da chuva mostrou diferenças significativas entre si e nem com a testemunha (0mm). Observou-se que, numa mesma quantidade de chuva, independentemente do tempo de secagem do fosmete, não há diferenças significativas no controle de danos internos de *G. molesta* (Tabela 1).

Tabela 1: Média percentual de eficiência (\pm Erro Padrão) do inseticida fosmete (Imidan[®]) na redução de danos internos de *Grapholita molesta* em frutos de macieira, com diferentes tempos de secagem e incidência de chuva simulada.

Tempo de secagem	Quantidade de Chuva simulada (mm)				
	0	5	13	25	50
30min	51 \pm 7,18Ca	90 \pm 3,35Aa	78 \pm 5,65ABa	80 \pm 4,73ABa	65 \pm 6,12BCa
2h	62 \pm 12,07Ba	88 \pm 4,19Aa	77 \pm 1,92ABa	82 \pm 8,33ABa	70 \pm 3,33ABa
6h	70 \pm 12,41Aa	80 \pm 4,73Aa	76 \pm 9,09Aa	77 \pm 6,34Aa	73 \pm 6,66Aa
24h	69 \pm 15,61Aa	84 \pm 3,75Aa	87 \pm 3,84Aa	80 \pm 8Aa	78 \pm 7,77Aa
CV 18%					

*Letras maiúsculas (linha) comparam a quantidade de chuva em cada tempo de secagem e minúsculas (coluna) a quantidade de chuva nos quatro tempos de secagem pelo teste de Duncan a 5%.

O inseticida clorantraniliprole mostrou comportamento de elevação significativa ou similar no controle em relação a testemunha após o início das chuvas. Com 5mm de chuva, a variação foi de (64% para 88%) após 30 minutos de secagem, e de (60% para 85%) após 2 horas de secagem. Entre 13 e 25 mm de chuva a eficiência de controle não diferiu da testemunha (0mm) (Tabela 2).

Com 13 e 25 mm de chuva, após 6 horas de secagem, verificou-se a maior eficiência de controle, (81% e 80%), respectivamente, enquanto que na testemunha

foi de 60%. Já com 24 horas de secagem, não houve diferença significativa entre o controle e os frutos expostos a chuva (Tabela 2). Com a mesma quantidade de chuva, o Clorantraniliprole manteve a eficiência de controle, independentemente do tempo de secagem, exceto na testemunha (0mm) em que a secagem por 24h elevou significativamente o controle em relação aos demais tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2: Média percentual de eficiência (\pm Erro Padrão) do inseticida clorantraniliprole (Altacor[®]) na redução de danos internos de *Grapholita molesta* em frutos de macieira, com diferentes tempos de secagem e incidência de chuva simulada.

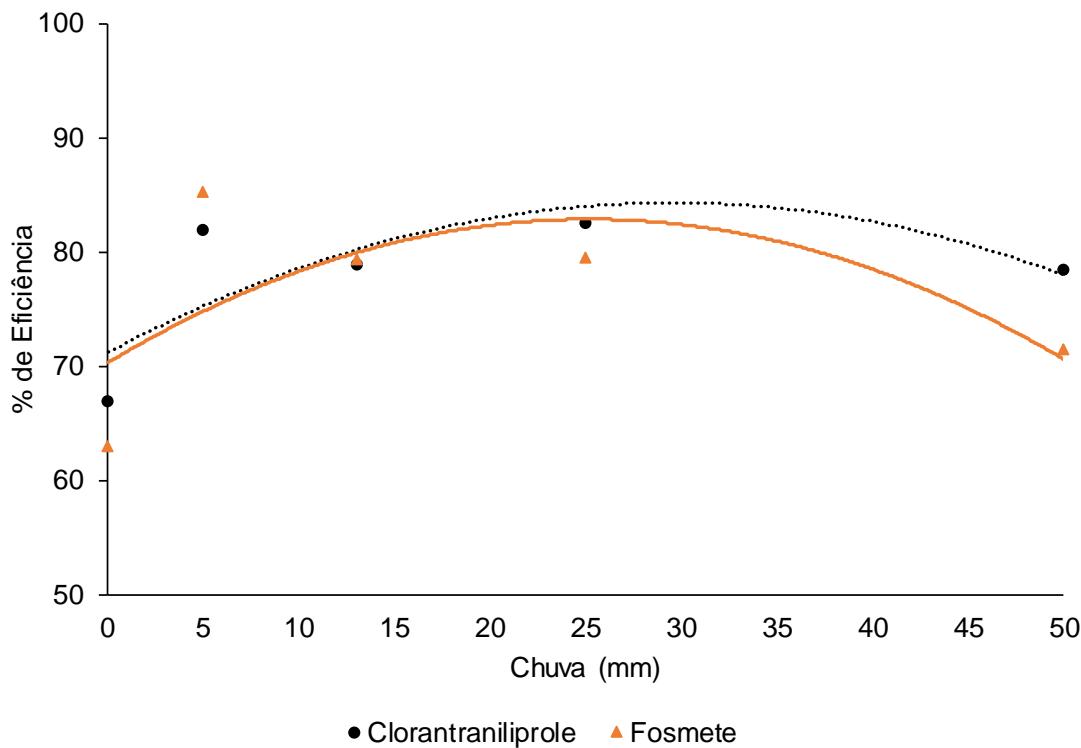
Tempo de secagem	Quantidade de chuva simulada (mm)				
	0	5	13	25	50
30min	64 \pm 4,26Bab	88 \pm 2,5Aa	76 \pm 6,88ABa	80 \pm 6,77ABa	79 \pm 5,54Aba
2h	60 \pm 11,72Bb	85 \pm 5,41Aa	78 \pm 2,5ABa	80 \pm 3,75ABa	78 \pm 3,69Aba
6h	60 \pm 6,12Bb	79 \pm 3,75ABa	81 \pm 5,54Aa	80 \pm 6,12Aa	76 \pm 6,25Aba
24h	84 \pm 6,25Aa	76 \pm 8Aa	81 \pm 9,64Aa	90 \pm 3,53Aa	81 \pm 5,9Aa

CV 15%

*Letras maiúsculas comparam a quantidade de chuva em cada tempo de secagem (linha) e minúsculas cada quantidade de chuva nos quatro tempos de secagem (coluna) pelo teste de Duncan a 5%.

No geral, o padrão de controle dos inseticidas testados, independentemente do tempo de secagem, mostrou uma curva ascendente, atingindo o máximo de eficiência de controle com 25mm de chuva, havendo na sequência redução até os 50mm (Figura 2).

Figura 2: Eficiência média dos inseticidas fosmete (Imidan®) e clorantraniliprole (Altacor®) em quatro tempos de secagem após a pulverização (30min, 2h, 6h e 24h) no controle de danos internos de lagartas de *Grapholita molesta* em frutos de macieira submetidos a chuva simulada de 50mm por hora. Vacaria, RS.



Estudo realizado por Hulbert et al., (2011), na avaliação de resíduos em bagas de uvas e bioensaios com besouro japonês, mostrou que com 24 horas de secagem e 12,7mm de chuva simulada, o fosmete apresentou lavagem de 50% na superfície dos frutos, mas os resíduos sub superficiais foram menos afetados. Apesar disso, o impacto na sobrevivência do besouro japonês foi mínimo. Segundo os autores, a penetração do produto na fruta influencia seu desempenho sob condições de chuva. Com sua alta toxicidade, os efeitos negativos da lavagem de resíduos para o fosmete são minimizados pela sua capacidade de penetração e persistência ambiental.

A suscetibilidade a lavagem do inseticida Fosmete também foi observada por Wise et al., (2017) especialmente em frutas, porém não reduziu o índice de controle de lagartas de *Cydia pomonella* em macieira. Para os autores, isso provavelmente ocorreu em função das altas doses dos inseticidas permitidas em pomares de

macieira, além do fator adicional deste ingrediente ativo atuar também como uma neurotoxina de contato, mantendo a toxicidade para as larvas que se deslocam na superfície das folhas e dos frutos.

Análises residuais realizadas por Wise et al., (2006) em frutos de ameixeiras também demonstraram que as aplicações de inseticidas organofosforados resultaram principalmente em resíduos superficiais nas frutas e nas folhas. A correlação destes resultados com a mortalidade de adultos do besouro *Conotrachelus nenufar*, sugere que a exposição dos mesmos aos resíduos da superfície foliar na copa das árvores é o contribuinte mais importante para a sua mortalidade.

Para outras culturas, em que a arquitetura da planta e a espécie praga é diferente, como na soja por exemplo, uma chuva artificial de 20mm, realizada em casa de vegetação, logo após a pulverização, interfere na ação do clorantraniliprole (Premio SC® 10ml ha) na mortalidade de lagartas de *Anticarsia gemmatalis*, sendo que somente após quatro horas de secagem não houve redução da eficiência de controle (ARRUÉ et al., 2014). No caso da macieira, este resultado de manutenção da eficiência de controle foi somente obtido com um tempo maior de secagem (24h) em que a precipitação não influenciou a eficiência. Este resultado pode ser explicado pelo fato de ter sido utilizado um produto comercial diferente, pela maneira como o ingrediente ativo em *G. molesta* e o efeito guarda-chuva da arquitetura de uma planta de macieira.

Em diferentes testes realizados com lavagem de fungicidas por chuvas simuladas, o modo de ação de ingrediente ativo interferiu na sua resistência à chuva, sendo que os produtos sistêmicos sofreram menor lavagem do que aqueles de contato, que atuam sobre a superfície de folhas e frutos (TÖFOLI et al., 2014). Em relação a inseticidas não existem trabalhos que apontem esta relação, porém tanto o ingrediente ativo fosmete quanto o clorantraniliprole, agem por contato e ingestão, e mesmo não sendo sistêmicos, apresentam efeito de profundidade nos frutos, o que pode aumentar sua resistência a chuva.

Além disso, uma das propriedades físicas dos inseticidas que permite entender seu comportamento no ambiente, é o coeficiente de partição octanol-água (kow), também conhecido como coeficiente de partição na fração orgânica (GEBLER et al., 2007). Produtos químicos com menor kow são polares e tem alta solubilidade em água, enquanto que aqueles com kow menores são apolares e têm baixa solubilidade

em água (ALISTER e KOGAN, 2006). Fosmete tem um kow de 2,83 e clorantraniliprole 2,76, uma indicação de que ambos têm menor solubilidade em água e são mais lipofílicos. Isto indica que suas moléculas têm capacidade de penetração limitada em tecidos vegetais (HULBERT et al., 2011). O que poderia explicar o crescente aumento de eficiência nos momentos iniciais da chuva observado neste estudo, necessitando de um tempo de secagem, para manutenção da eficiência de controle.

Os resultados obtidos no presente estudo estão relacionados com a sua forma de condução, onde a pulverização e as chuvas simuladas foram realizadas em condições reais de campo e, que somente após isso os frutos foram colhidos e oferecidos às lagartas em laboratório. Com isso, é possível chegar a uma compreensão melhor e mais próxima do que de fato ocorre com os inseticidas pulverizados na macieira, durante uma precipitação pluviométrica natural.

O turboatomizador axial dispensa grande volume de assistência de ar e gera, frequentemente, uma névoa de pulverização maior que 5m de raio (CROSS et al., 2001), resultando em perdas do ingrediente ativo por deriva acima das plantas e pelo depósito no solo. Além disso, as gotas não atingir toda a planta de maneira uniforme. Somado a isto, a arquitetura da planta de macieira faz com que nem todos os frutos e folhas sejam molhados na mesma forma.

Neste contexto, a alta propensão de lavagem dos inseticidas pela água, paradoxalmente, facilita o aumento da sua eficiência após o início da chuva no campo. Como a lavagem dos inseticidas ocorre antes da sua absorção pela planta, é provável que fator redistribuição na superfície das folhas e o acumulo do inseticida na região peduncular dos frutos, favoreça a elevação da eficiência para *G. molesta*. Segundo Chaves et al., (2014) a região peduncular é o local preferencial de penetração da *G. molesta* no fruto o que pode explicar o incremento na eficiência dos inseticidas testados nos experimentos.

Neste trabalho os resultados obtidos evidenciaram que, 6 horas após a aplicação dos inseticidas, há tempo suficiente para o produto ser translocado pela planta, fazendo com que sua eficiência não seja mais afetada pela chuva. Este aspecto, já foi verificado em estudos realizados com fungicidas nas culturas de tomate e batata, que apontam que quanto maior o intervalo entre a pulverização e início da chuva, menor a perda de ingrediente ativo por lavagem (DUARTE, 2008; TÖFOLI et al., 2014).

O senso empírico comum utilizado pelos pomicultores brasileiros, é de que independentemente do agrotóxico utilizado o prazo de 4 horas de secagem antes do início da precipitação é suficiente para sua absorção pela planta. Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboram, porém, mostram que chuva com intensidade de até 25mm durante 1 hora incrementa a eficiência dos ingredientes ativos fosmete e clorantraniliprole no controle de *G. molesta*. Conforme Arrué et al. (2014) os resultados do efeito da precipitação sobre a eficiência de um inseticida não podem ser extrapolados para outros inseticidas, devido as suas características intrínsecas. Também deve-se considerar que 50mm em uma hora corresponde a uma chuva de elevada intensidade.

Assim, para se obter uma recomendação técnica mais precisa acerca da reaplicação de inseticidas após a ocorrência de chuvas, experimentos e testes complementares tomando como base as informações aqui apresentadas e as características físico-químicas de cada produto, devem ser realizados, com diferentes intensidades de chuva para confirmação dos padrões de comportamento e eficiência dos inseticidas utilizados para o controle populacional de *G. molesta* em pomares de macieira.

4.4 CONCLUSÕES

Não houve efeito negativo das chuvas simuladas sobre os inseticidas fosmete (Imidan) e clorantraniliprole (Altacor) após 24 horas das pulverizações.

Chuvas simuladas até 2 horas de secagem dos inseticidas fosmete (Imidan) e clorantraniliprole (Altacor) aumentam a eficiência de controle das lagartas de *G. molesta*.

Chuvas com até 25mm promovem a elevação da eficiência de controle de lagartas de *G. molesta* em frutos de macieira.

5 EFICIÊNCIA DE CONTROLE DE *Grapholita molesta* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) COM DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS EM MACIEIRA SOB CHUVA SIMULADA

RESUMO: O experimento foi conduzido durante a safra 2017/18, na Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS, com aplicação dos inseticidas fosmete e clorantraniliprole em frutos de macieira, cv. Fuji, em pomar e laboratório. No pomar, os inseticidas foram pulverizados com turbo atomizador axial, enquanto que no laboratório os frutos foram mergulhados na calda. Para cada inseticida foram realizadas quatro chuvas simuladas com simulador tipo empuxo, com duração de 1h cada, diferenciando-se o tempo de secagem dos produtos em cada uma delas: 30 min, 2h, 6h e 24h. Foram coletados cinco frutos em quatro repetições, antes da chuva, com 5mm, 13mm, 25mm e 50mm, os quais eram ofertados para duas lagartas de primeiro instar de *G. molesta* e acompanhado o desenvolvimento de danos internos da praga sob condições controladas (25°C; 16h fotoperíodo) após 10 dias. Os frutos mergulhados na calda de inseticida apresentaram de 95 a 100% de eficiência no controle de *G. molesta* independentemente do tempo de secagem e intensidade de chuva, já no campo houve menor eficiência, que aumentou após 5mm de chuva simulada.

PALAVRAS-CHAVE: clorantraniliprole, fosmete, mariposa oriental, controle químico

5.1 INTRODUÇÃO

Grapholita molesta (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas da macieira (BOTTON et al., 2001). Os danos são provocados pelas lagartas, tanto nas brotações quanto nos frutos (KOVALESKI e RIBEIRO, 2003). Nos frutos deixam um orifício de entrada e no interior destes surgem galerias em direção as sementes, liberando os excrementos na superfície e tornando-os imprestáveis para o comércio (ARIOLI et al., 2007).

Uma das principais estratégias para o manejo desta praga é o emprego de inseticidas organofosforados, como o clorpirifós e o fosmete (KOVALESKI e RIBEIRO, 2002; ARIOLI et al., 2007). Além destes, novas moléculas como as diamidas antranílicas, grupo do ingrediente ativo clorantraniliprole, têm sido registradas no Brasil, com características de elevada eficiência e baixa toxicidade aos mamíferos (LAHM, 2007).

Embora amplamente utilizados, alguns fatores afetam a eficácia dos inseticidas no campo, entre eles, a ocorrência de precipitações pluviométricas (ARRUÉ et al., 2014). A ação da chuva pode remover parte do produto da folha, reduzindo sua absorção e o período de proteção (DINARDO-MIRANDA et al., 2004). Embora seja um fator importante, na fruticultura estudos nesta linha ainda são escassos (HULBERT et al., 2011, WISE et al., 2017).

A eficiência de inseticida tem sido, exaustivamente, testada em laboratório e os resultados inferidos para condições de campo para o manejo de *G. molesta* em pomares de macieira e pessegoiro. Neles, a calda é preparada e os frutos mergulhados por 5 a 10 segundos na mesma, aguardando duas horas de secagem e ofertados aos insetos em teste (ARIOLI et al., 2004; ARIOLI et al., 2007; CHAVES et al., 2014).

No laboratório, as condições controladas não levam em consideração as características de arquitetura da planta, forma de aplicação dos inseticidas e as condições climáticas, o que pode gerar resultados pouco aplicáveis em situações reais de campo.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência dos inseticidas Fosmete e Clorantraniliprole no controle de *G. molesta* em condições de campo e laboratório, sob chuva simulada.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria/RS, na safra de 2017/18 em pomar de macieira, cv. Fuji, com área de 0,4ha e no laboratório. Dois inseticidas, recomendados para o manejo de *G. molesta* foram aplicados nas doses comerciais: Fosmete (Imidan®, 200g 100L) e Clorantraniliprole (Altacor®, 10g 100L). No campo, os inseticidas foram aplicados com pulverizador turboatomizador axial regulado para uma vazão de 1000L/ha sobre as plantas em fase de frutificação.

Após a aplicação dos inseticidas, foram realizadas chuvas com simulador do Tipo Empuxo (BERTOL, 2012), com 10 braços rotatórios com aspersores de chuva VEEJET 80/100 distribuídos helicoidalmente numa espiral concêntrica, cobrindo uma área de 176 m² por chuva simulada, previamente calibrado para 50mm de chuva por hora (Figuras 1B e C). No laboratório, foi preparada uma calda de 20L e os frutos,

previamente colhidos e acondicionados em sacos de rede, mergulhados na calda por cinco segundos, aqui chamada de aplicação perfeita. Os frutos submetidos a este tratamento foram levados ao campo e posicionados em bancadas para exposição às chuvas simuladas (Figura 1A).

Para cada produto e forma de aplicação foram realizadas quatro chuvas simuladas, com duração de 1h e 50mm de intensidade, diferenciando-se o tempo de secagem do mesmo: 30min, 2h, 6h e 24h.

A eficiência dos inseticidas, em cada chuva simulada, foi obtida a partir do dano interno de *G. molesta* em cinco frutos, coletados das plantas (campo) ou bancadas (laboratório) em quatro repetições, nos seguintes momentos: antes da chuva (testemunha - 0 mm), durante com 5 minutos (5 mm), 15 minutos (13 mm), 30 minutos (25 mm) e 1 hora (50 mm - final da chuva), totalizando 100 frutos por chuva simulada.

Os frutos eram levados ao laboratório e mantidos em refrigeração até o final da última chuva. Após, cada fruto recebeu duas lagartas de primeiro instar de *G. molesta*, obtidas de criação mantida no Laboratório de Entomologia da EFCT, conforme metodologia de ARIOLI et al. (2007a). As lagartas foram posicionadas, com auxílio de pincel, no terço superior do fruto, próximo ao pedúnculo (Figura 2A). Os frutos foram individualizados em sacos plásticos (18x30cm), fechados e mantidos sob condições controladas (25°C; 16h fotoperíodo), durante 10 dias. Passado este período, todos os frutos foram cortados para avaliação de danos ocasionados pelas lagartas (Figura 2B). A testemunha absoluta foi obtida antes de cada pulverização, através da coleta de 20 frutos, ofertados às lagartas seguindo a mesma metodologia dos demais.

Os dados obtidos foram tabulados, calculada mortalidade corrigida pela fórmula de ABBOTT (1925) e analisados, estatisticamente, com auxílio do programa estatístico BioEstat (AYRES, 2007) através de análise de regressão.

Figura 1: Frutos em sacos de rede para aplicação perfeita (mergulho na calda) (A). Chuva simulada sobre as bancadas com frutos da aplicação perfeita (B). Chuva simulada nas plantas de macieira pulverizadas no campo (C).

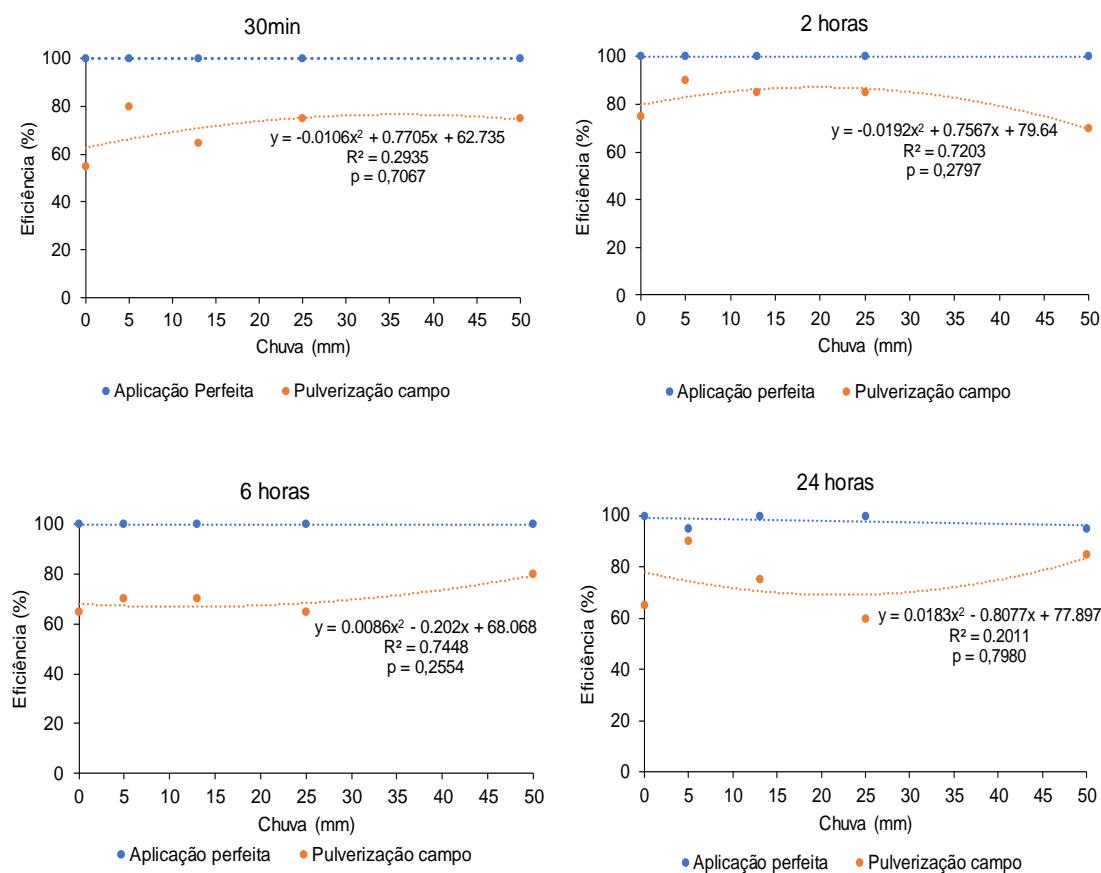


Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

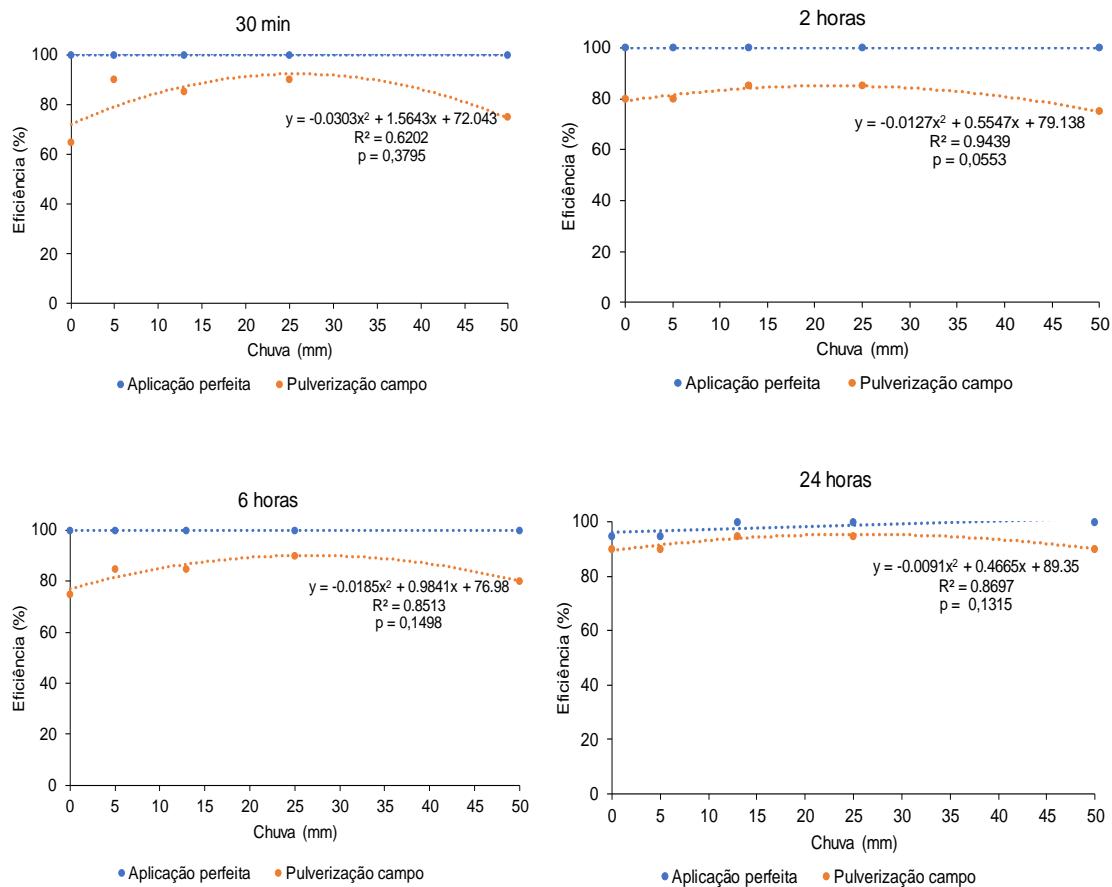
A eficiência dos inseticidas testados nas duas formas de aplicação está apresentada na Figura 2. No Fosmete, houve 100% de eficiência no controle de danos de grafolita nos frutos oriundos da aplicação perfeita (laboratório) independentemente do tempo de secagem e quantidade de chuva a que foram expostos. Para os frutos do campo, houve efeito diferente, com aumento da eficiência após 5mm de intensidade de chuva, com percentuais variando de 55 a 90% (Figura 2).

Figura 2: Eficiência do inseticida Fosmete (Imidan), aplicado no campo e laboratório, no controle de danos de *Grapholita molesta* em frutos de maçã. Vacaria, RS, 2017.



No clorantraniliprole, houve um padrão semelhante ao obtido com o fosmete. Na aplicação perfeita também houve 100% de eficiência, exceto para 0 e 5mm de chuva simulada, com 24horas de secagem, em que se obteve 95% de controle (Figura 3). No campo, independentemente dos tempos de secagem houve elevação da eficiência de controle após 5mm de chuva, com variações de 65 a 95% (Figura 3).

Figura 3: Eficiência do inseticida Clorantraniliprole (Altacor), aplicado no campo e laboratório, no controle de danos internos de *Grapholita molesta* em frutos de maçã. Vacaria, RS, 2017.



Os resultados mostraram que a aplicação no laboratório de inseticida pelo mergulho dos frutos de maçã na calda foi mais eficiente do que a aplicação nas plantas no campo. O ato de mergulhar os frutos na calda de inseticida, superestima a eficiência dos inseticidas testados, uma vez que há uma maior deposição do ingrediente ativo. Em laboratório Arioli et al. (2007), obteve resultados próximo ao obtidos, relatando eficiência do fosmete na ordem de 90 a 95% em frutos de macieira para controle de grafolita. Da mesma forma, Chaves et al., (2014) verificaram eficiência de 97% do inseticida fosmete e 79% de clorantraniliprole sobre a praga em macieira, ambos usando a metodologia de mergulhar os frutos na calda.

Os resultados do campo somente se aproximaram do laboratorial com 24 horas de secagem do produto. Isso está associado as questões de absorção do produto e translocação na planta. Ainda assim, os percentuais de eficiência sempre foram menores que o observado na aplicação perfeita.

No campo, as condições de arquitetura das plantas de macieira, forma de aplicação e efeito de chuva simulada promoveram características de controle diferentes daquelas obtidas em laboratório. Por exemplo, a elevação da eficiência em função da chuva pode ser explicada pela redistribuição do produto na planta após o início das chuvas. ARRUE et al., (2014) mostraram que na cultura da soja, a eficiência do inseticida clorantraniliprole sofreu interferência quando submetido a chuva artificial de 20mm, pela lavagem do produto na planta.

5.4 CONCLUSÕES

A eficiência dos produtos fosmete e clorantraniliprole no controle de *G. molesta* está associada a forma de aplicação.

Frutos mergulhados em calda de inseticida superestimam a eficiência de controle.

No campo, a eficiência de controle é inferior a obtida no laboratório, e as influências das chuvas simuladas são perceptíveis.

6 EFEITO DA CHUVA SIMULADA SOBRE O FEROMÔNIO SEXUAL de INTERRUPÇÃO DE ACASALAMENTO PARA *Grapholita molesta* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM POMAR DE MACIEIRA

RESUMO: O teste foi realizado na EFCT, em Vacaria/RS, na safra de 2015/16 e 2017/18 em pomar de macieira, cultivar Fuji. Foi aplicado feromônio sexual para interrupção de acasalamento Splat Grafo® em porções de 1 grama que foi submetido a três experimentos: Eletroantenograma (EAG), Túnel de vento e perda física dos pontos, todos submetidos a chuvas simuladas com simulador de chuva Tipo Empuxo. Para cada experimento foram realizadas quatro chuvas simuladas com duração de 1h cada e 50mm de intensidade, diferenciando-se o tempo de secagem do feromônio em cada uma delas: 30 min, 2h, 6h e 24 h. Coletou-se 20 pontos de feromônio em cada chuva, antes de seu início (0mm), durante: 5mm, 13mm, 25mm e ao final, 50mm. Os testes com EAG apresentaram resposta eletrofisiológica das antenas dos machos de *G. molesta*, mas não foi possível observar diferenças entre os diferentes tempos de secagem e incidência de chuva. No túnel de vento, o feromônio submetido a chuva simulada de diferentes intensidades não promoveu resposta padronizada dos machos. Já o peso dos pontos de feromônio não foi afetado pela chuva simulada em diferentes tempos de secagem do produto na planta.

PALAVRAS-CHAVE: Eletroantenograma, mariposa oriental, túnel de vento

6.1 INTRODUÇÃO

A mariposa oriental, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae, espécie exótica introduzida no Brasil na década de 30, é um dos principais agentes limitantes para a produção de maçã (BOTTON et al., 2006) e praga-chave em pomares de pessegueiro, ameixeira, macieira e pereira (HICKEL et al., 2007).

A utilização de semioquímicos, como o feromônio sexual sintético é uma prática alternativa ao uso de inseticidas para o controle comportamental da mariposa-oriental (BOTTON et al., 2005). Estes compostos apresentam algumas vantagens em relação aos inseticidas para o manejo de insetos: especificidade, ativos em quantidades muito pequenas e baixa toxicidade a organismos não alvo (WITZGALL et al., 2010). O método de interrupção do acasalamento tem por objetivo interferir nos processos ou nos mecanismos que atuam sobre a capacidade dos machos localizarem as fêmeas para o acasalamento, desorientando-os pela liberação de feromônio sexual sintético no ambiente (ARIOLI et al., 2013), resultando em fêmeas inférteis e, consequentemente, redução da população da praga (AFONSO et al., 2002).

O olfato dos insetos é extremamente desenvolvido, principalmente captado pelas antenas, que podem ser consideradas como uma fonte de tensão elétrica, devido as reações elétricas que ocorrem no grande número de células do olfato (NAIME et al., 2006). Um instrumento capaz de medir e avaliar esses sinais elétricos é o eletroantenógrafo. A eletroantenografia (EAG) é uma técnica que utiliza a antena do inseto como um biossensor na identificação de moléculas eletroativas para o inseto (MORAES et al., 2008). Outro instrumento utilizado para avaliar resposta dos machos é o túnel de vento, que além da resposta das antenas, permite observar o movimento de voo do inseto em direção a fonte de odor (EVENDEN e MCLAUGHLIN, 2004; BAKER e CARDÉ, 1979; BAKER e ROELOFS, 1981, AMMAGARAHALLI et al., 2017).

A técnica de interrupção de acasalamento para *G. molesta* é utilizada em pomares de macieira e pessegoiro em vários países (IL'ICHEV et al., 2002, KOVANCI et al., 2005, VARELA et al, 2011). No Brasil, existem três formulações registradas para uso na cultura da macieira: SPLAT Grafo®, Cetro® e Biolita®. Existem diferentes trabalhos no país avaliando a eficiência do controle por comportamento de *G. molesta* (MONTEIRO et al., 2008; ALTAFINI et al., 2010; ARIOLI et al., 2014).

Como o SPLAT Grafo® é comercializado em forma de pasta, leva um tempo para secar após a aplicação, o que o torna mais suscetível a perdas em função da precipitação pluviométrica. A empresa fabricante recomenda 3h de secagem antes da chuva, porém não existem trabalhos de pesquisa para confirmar esta necessidade.

Com isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da chuva simulada sobre a perda física e resposta química e comportamental de machos de *G. molesta* ao feromônio sexual Splat Grafo®.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

O teste foi realizado na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho (EFCT), em Vacaria/RS, em pomar de macieira cultivar Fuji, em duas safras consecutivas, com três experimentos conduzidos em campo e laboratório. Para a realização das chuvas no campo, utilizou-se simulador de chuva Tipo Empuxo (BERTOL, 2012), com 10 braços rotatórios com aspersores de chuva VEEJET 80/100 distribuídos helicoidalmente numa espiral concêntrica, cobrindo uma área de 176 m² por chuva simulada

6.2.1 Insetos

Para o teste foram utilizados insetos obtidos de criação mantida no laboratório seguindo metodologia de ARIOLI et al., (2007), com dieta a base de farinha de milho, sob condições controladas (25°C; 16h fotoperíodo). Os adultos eram colocados em garrafas pet, para realizar as posturas, que posteriormente eram colocadas diretamente na dieta que se desenvolviam até a fase de pré-pupa, quando as lagartas eram transferidas para uma bandeja coberta com tecido gaze para empupar. As pupas eram colocadas em gaiolas para emergência dos adultos, que recomeçavam o ciclo. Os machos utilizados tiveram idade variável para cada experimento e foram separados na fase de pupa.

6.2.2 Experimento 1 – Safra 2015/16: Resposta eletrofisiológica das antenas ao feromônio por Eletroantenograma

No campo, foi feita a aplicação do feromônio sexual para disruptão de acasalamento SPLAT Grafo® (Isca Tecnologias Ltda) em porções de 1 grama, com auxílio de aplicador desenvolvido pelo fabricante, sobre uma folha de papel alumínio, para evitar a manipulação do feromônio na sua retirada das plantas. Os pontos foram posicionados nos galhos das plantas de macieira, conforme recomendação do fabricante (Figura 1).

Quatro chuvas simuladas foram realizadas, com duração de 1h cada e 50mm de intensidade, diferenciando-se o tempo de secagem do feromônio em cada uma delas: 30 min, 2h, 6h e 24h. Foram coletados 20 pontos de feromônio em cada chuva, que eram coletados em cinco períodos diferentes: antes da chuva (0mm), durante, com 5min (5mm), 15 min (13mm), 30 min (25mm) e 1 hora (50mm), totalizando 100 amostras para cada tempo de secagem. Os pontos de feromônio foram levados ao laboratório, acondicionados individualmente em potes plásticos, envoltos por papel alumínio e congelados para posterior análise de Eletroantenograma (EAG).

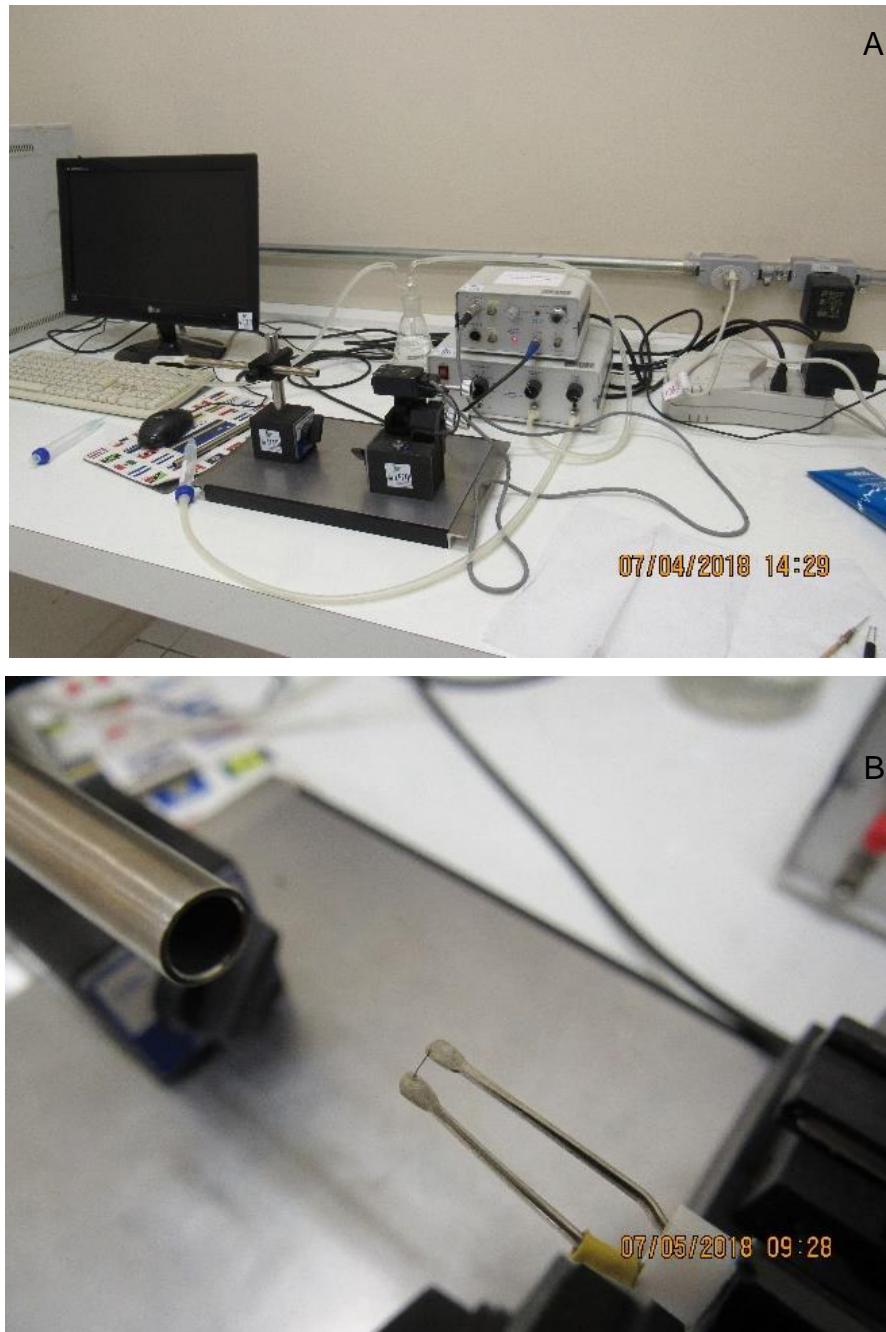
Figura 1: Pontos de feromônio posicionados nos ramos de plantas de macieira.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

O estudo em Eletroantenógrafo (EAG) foi realizado no Laboratório de Etiologia e Ecologia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre. Um macho virgem foi posicionado sob estereomicroscópio (aumento de 400x), decapitado, retirada uma das antenas na altura do pedicelo e posicionada em um eletrodo bifurcado de prata do equipamento. As extremidades basal e apical da antena ficavam aderidas ao eletrodo registrador e ao neutro, respectivamente, sendo estas imersas em gel condutor (Figura 2). As antenas foram submetidas a pulsos de ar, gerados por um controlador de fluxo (CS-02, Syntech®), por 0,5s. Foi determinado um minuto de intervalo entre cada estímulo. Para cada antena foram oferecidos os pontos de feromônio de cada intervalo de coleta e mais o ar puro (testemunha). Foram realizadas 15 repetições (antena) para cada um dos tempos de secagem.

Figura 2: Vista geral do Eletroantenógrafo (A). Detalhe da antena de *G. molesta* posicionada no eletrodo para realização do Eletroantenograma (B).



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

6.2.3 Experimento 2 – Safra 2017/18: Resposta dos machos ao feromônio em túnel de vento

No campo, a aplicação de SPLAT Grafo foi realizada utilizando-se a mesma metodologia do experimento 1. Após a chuva, o feromônio permaneceu em condições de campo por 90 dias até ser recolhido. Os pontos foram coletados, individualizados em potes plásticos e levados imediatamente ao Laboratório de Etologia e Ecologia Química da UFRGS, em Porto Alegre/RS, para realização dos testes em túnel de vento. No experimento foram realizadas seis metodologias para avaliar a resposta comportamental:

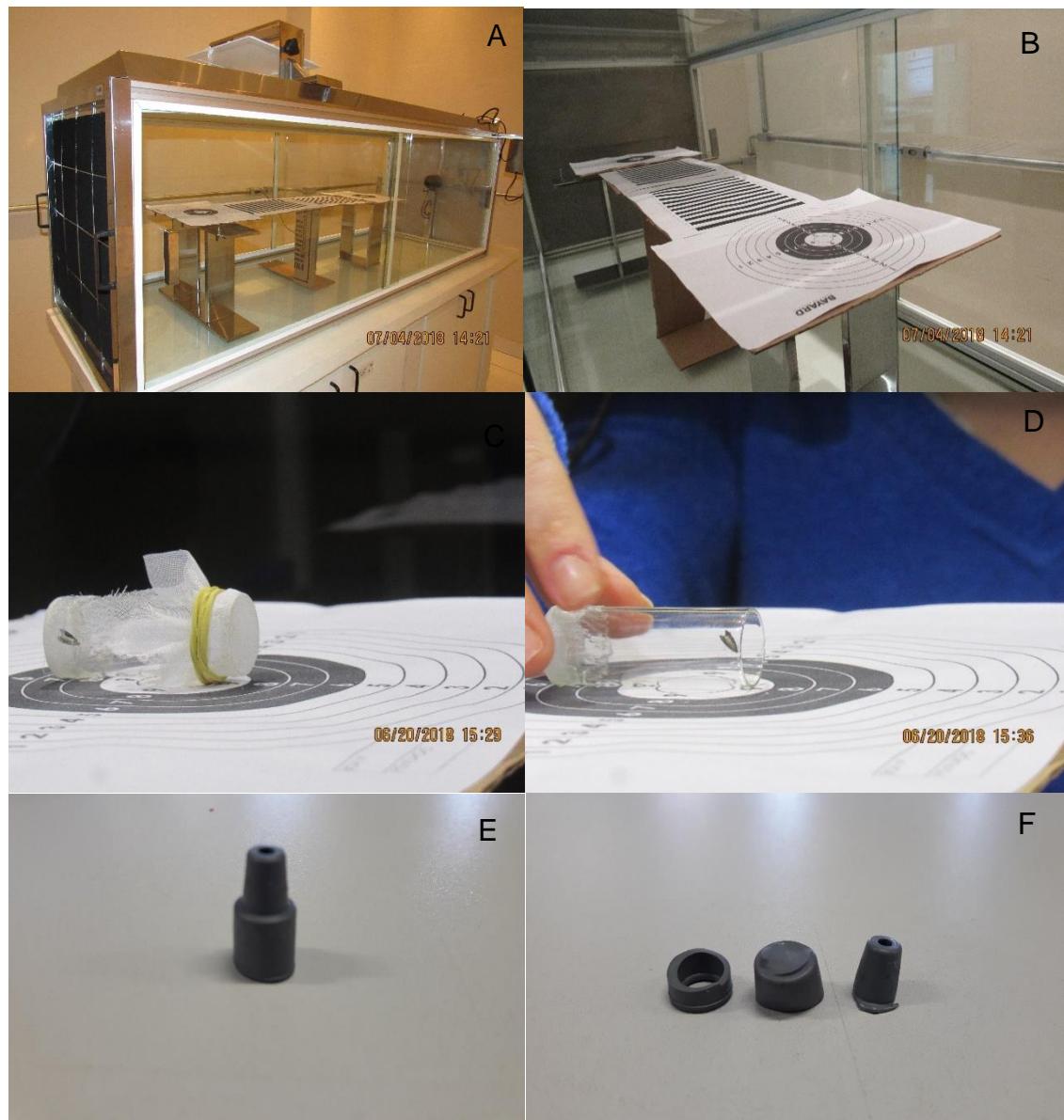
Todas as metodologias foram realizadas em sala climatizada (25 ± 2 °C; $60 \pm 5\%$ UR). A quimiotaxia dos machos foi avaliada inicialmente segundo metodologia proposta por AMMAGARAHALLI et al., (2017), em túnel de vento (1,8 m de comprimento X 0,6 m de largura X 0,6 m de altura) (Figura 3A). Com intensidade luminosa de 150lux, velocidade do fluxo de ar empregada de 0,35m/s e utilizando machos virgens de 1 dia. Primeiramente se buscou definir o que era resposta positiva do macho com um feromônio em concentração conhecida. Para isso foi utilizado septo de borracha para monitoramento de adultos de *G. molesta*. Também se utilizou feromônio padrão (líquido) na dose de 1mL embebido em papel filtro. Para facilitar a movimentação dos machos foi preparada, entre as duas plataformas do túnel de vento, uma passarela de caminhada de papelão com 44 cm de comprimento e graduada com linhas de 1 cm. Para a melhor observação do deslocamento dos insetos a passarela foi feita alternando as cores preto e branco, e colocado um alvo para identificação da aproximação a fonte de odor (Figura 3B).

Na segunda metodologia, os testes foram realizados na ausência de luz branca, durante toda a escotofase dos insetos, mantendo-se os demais procedimentos. O túnel foi iluminado com lâmpadas tipo LED (Light Emitter Diode), com comprimento de onda de luz vermelha (630 ± 20 nm), e alterou-se a idade dos machos para 2 a 4 dias. Na terceira metodologia, os testes foram realizados no escuro, duas horas após o início da escotofase dos machos. Na quarta metodologia utilizou-se o padrão com luz branca, porém utilizando machos em final da fotofase. Na quinta metodologia se substituiu o feromônio sintético por quatro fêmeas virgens de 1 a 3 dias de idade, na ausência de luz branca e no início da escotofase do inseto. Na última metodologia manteve-se as condições de luminosidade e escotofase da metodologia anterior, porém foi utilizado uma porção de um septo de borracha cortado três partes (Figura E e F).

Em todas as metodologias os machos permaneceram por 30 minutos em adaptação na sala, acondicionados em caixa fechada para evitar contato com odores e luz antes do início do teste. Após serem colocados no túnel de vento, permaneceram por mais 5 minutos para adaptação antes de serem liberados (Figura 3: C e D).

O tempo de resposta dos machos foi estabelecido em 2 minutos, com as seguintes avaliações: Sem reação; batimento de asas; levantamento de voo; orientação na pluma; voo em ziguezague em direção ao feromônio; pouso e distância na plataforma do feromônio.

Figura 3: Vista geral do Túnel de Vento (A). Plataforma com o alvo e passarela para os machos de *Grapholita molesta* (B). Macho de *Grapholita molesta* em aclimatação no túnel de vento (C). Macho liberado para avaliação de quimiotaxia com feromônio (D). Septo de borracha inteiro (E). Septo de borracha cortado em três partes (F).



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2019.

6.2.3 Experimento 3 – Perda física do feromônio aplicado no campo

Foram aplicados 20 pontos de feromônio com a finalidade de avaliar a perda física do produto em função da chuva simulada utilizando a mesma metodologia do experimento 1. Os pontos de feromônio foram coletados após os tempos pré-estabelecidos e levados ao laboratório, para pesagem em balança analítica.

6.2.4 Analise estatística

Os dados foram tabulados e submetidos a análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relacionados a resposta quimiotáxica das antenas de machos de *G. molesta* no EAG mostraram o efeito de tratamento em relação a testemunha (Ar) em todos os tempos de secagem e quantidades de chuva, com exceção de 0mm com 2 horas de secagem (10,9) e 5 e 50mm com 24 horas de secagem (17,7 e 16,3 mV), respectivamente (Tabela 1).

Comparando-se os tempos de secagem, antes da chuva (0mm), a maior resposta das antenas ocorreu com 24 horas (18,6mV), significativamente superior ao resultado obtido com duas horas de secagem (10,9 mV), porém não diferindo dos tempos de 30min e seis horas (Tabela 1). Com a intensidade de 5 e 13mm de chuva simulada houve diferença entre os tempos de secagem de 30min e seis horas, já com 25 e 50 mm a resposta das antenas foi igual entre si (Tabela 1).

Tabela 1: Resposta eletrofisiológica em milivolts (mV) de antenas de machos de *Grapholita molesta* ao feromônio sexual SPLAT Grafo sob chuva simulada.

Chuva simulada	Tempos de secagem			
	30 min	2 horas	6 horas	24 horas
0mm	16,15Aab	10,9ABb	16,9Aab	18,6Aa
5mm	13,9Ab	18,3Aab	23,1Aa	17,7ABab
13mm	16,8Ab	14,3Aab	15,5Aa	18,8Aab
25mm	16,1Aa	12,7Aa	19,5Aa	17,8Aa
50mm	15,78Aa	14,3Aa	15,3Aa	16,3ABa
Testemunha	7,5Ba	5,9Ba	7,6Ba	11,6Ba

*Letras maiúsculas compararam médias dentro do tempo de secagem (coluna), letras minúsculas compararam médias de quantidade de chuva simulada em cada tempo de secagem (linha).

Os resultados indicam que as antenas dos machos responderam ao feromônio. A falta de um padrão de resposta entre os tratamentos demonstra que a sensibilidade

das antenas foi alta, indicando que é necessária uma pequena quantidade de feromônio para se obter resposta através de EAG. Altafini et al. (2010), observaram que a sensibilidade das sensilas antenais de machos de *G. molesta* ao feromônio sexual sintético, foi diretamente proporcional à dose do estímulo químico. Os autores identificaram que o início da estabilização da resposta antenal ocorreu com doses acima de 487,5ng, com médias de EAG de 40mV. Nesse caso, a antena entra em processo de saturação e a resposta não mais aumenta proporcionalmente à dose.

A resposta dos machos ao feromônio no EAG é química, indicando apenas que as antenas reconheceram o composto, não permitindo identificar uma ação de movimento do macho até a fonte do odor. Esta ação poderia ser identificável nos testes com o túnel de vento, porém não houve resposta positiva dos machos testados em todas as variações metodológicas testadas. O que não permitiu definir um padrão responsivo dos machos aos tratamentos utilizados.

Entre as possíveis explicações está a saturação do feromônio no ambiente interno do túnel de vento como causa para a não resposta dos machos. Evenden e McLaughlin (2004), com avaliação da atratividade de *G. molesta* a diferentes concentrações do feromônio LastCall™ OFM (IPM Tech Inc., Portland, OR, USA), em túnel de vento, observou que um maior número de insetos se aproximou da fonte emissora na formulação com menor quantidade de feromônio (0,016%), em comparação com a maior (0,16%). Segundo Baker e Cardé (1979) a orientação do macho a fontes sintéticas de feromônio ocorre de forma ideal em taxas que se aproximam ao liberado pela fêmea virgem. Para o contato com o feromônio sintético existe um limiar mínimo e máximo da concentração, e fora disso ocorre a imobilização dos machos (BAKER e ROELOFS, 1981). Nos testes de padronização das metodologias em que o septo de borracha foi fragmentado, alguns sinais foram percebidos nos machos, como batimento de asas e caminhada até a fonte de odor. Assim, se a falta de resposta foi decorrente da saturação do feromônio no túnel de vento, se infere que o produto comercial permaneceu ativo após três meses no campo, o que está de acordo com a orientação do fabricante (ISCA TECNOLOGIAS, 2019).

Na avaliação da perda física do feromônio, houve variação do peso dos pontos aferidos com amplitude de 0,72 a 1,68g. Nos tempos de secagem de 30min e 24 horas as perdas no peso de feromônio foram superiores nas intensidades de 50mm de chuva simulada, que diferiu apenas de 13mm (Tabela 2). Independentemente dos tempos de secagem, intensidades de chuva inferiores a 13mm não interferiram na perda física

do feromônio. Com chuvas simuladas acima de 25mm, as perdas somente foram perceptíveis entre os tempos de secagem de 30 min e duas horas, não sendo detectada diferenças entre o menor (30min) e o maior tempo de secagem (24 horas) (Tabela 2).

Tabela 2: Pesos médios dos pontos de feromônio sexual, submetidos a diferentes tempos de secagem e incidência de chuva simulada. Vacaria, RS, 2018.

Chuva simulada	Tempos de secagem			
	30 min	2 horas	6 horas	24 horas
0mm	1,24ABa	1,33Aa	1,09Aa	1,19ABa
5mm	1,29ABa	1,37Aa	1,16Aa	1,31ABa
13mm	1,68Aa	1,67Aa	1,38Aa	1,43Aa
25mm	1,08ABb	1,66Aa	1,29Aab	1,15ABab
50mm	0,72Bb	1,21Aa	1,12Aa	0,97Bab

*Letras maiúsculas compararam médias dentro do tempo de secagem (coluna), letras minúsculas compararam médias de quantidade de chuva simulada em cada tempo de secagem (linha).

Este resultado pode ser explicado pela posição do feromônio aplicado na planta, que confere ao produto proteção do impacto das gotas de chuva em função da sua arquitetura. Desta forma, embora o fabricante recomende três horas de secagem do produto, um tempo de 30 minutos já seria suficiente para minimizar as perdas decorrentes de chuva simulada.

6.4 CONCLUSÕES

A chuva simulada sobre o feromônio sexual Splat Grafo não interferiu na resposta eletrofisiológica das antenas dos machos de *G. molesta*.

O feromônio submetido a chuva simulada de diferentes intensidades não promoveu resposta padronizada dos machos em túnel de vento.

O peso dos pontos de feromônio não foi afetado pela chuva simulada em diferentes tempos de secagem do produto na planta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades iniciais com o aprendizado de uso do equipamento, o simulador de chuva tipo empuxo pode ser utilizado para avaliação de trabalhos fitossanitários em pomares de macieira, permitindo a obtenção de informações e condições de campo reais sobre a eficiência de inseticidas no controle de *G. molesta*.

As chuvas simuladas de 50 mm h⁻¹ não apresentaram nenhum efeito negativo na eficiência dos inseticidas fosmete (Imidan®) e clorantraniliprole (Altacor®), sendo no mínimo similares a testemunha (sem chuva).

Com as chuvas simuladas observou-se que após 2 horas de secagem dos inseticidas fosmete e clorantraniliprole, houve aumento da eficiência de controle das lagartas de *G. molesta*. Com o início da chuva simulada (5 mm), ocorre a redistribuição dos inseticidas na planta, o que leva ao aumento da mortalidade de lagartas de *G. molesta* em frutos de macieira. Até 25mm não há perda da eficiência dos inseticidas testados na mortalidade de lagartas de *G. molesta* frutos de macieira, não sendo necessária à sua imediata reaplicação em pomares de macieira.

Comparando testes em campo e laboratório, observou-se que a forma de aplicação dos inseticidas fosmete e clorantraniliprole interfere na eficiência de controle de *G. molesta*. Frutos mergulhados em calda de inseticida superestimam a eficiência de controle, enquanto no campo, a eficiência de controle é inferior a obtida no laboratório, e as influências das chuvas simuladas são perceptíveis.

Em relação ao feromônio sexual, a chuva simulada não interferiu na resposta eletrofisiológica das antenas dos machos de *G. molesta*. No túnel de vento, o feromônio submetido a chuva simulada de diferentes intensidades não promoveu resposta padronizada dos machos testados. O peso dos pontos de feromônio também não foi afetado pela chuva simulada em diferentes tempos de secagem do produto na planta.

Este trabalho traz informações inéditas e que servirão de base para o entendimento da relação entre eficiência de inseticidas e precipitação pluviométrica. Novos testes devem ser realizados, com intensidade de chuvas menores e com outros ingredientes ativos, buscando-se assim recomendações técnicas sobre a reaplicação de inseticidas em pomares de macieira.

8 REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S.A. Method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, n.1, p.265-267, 1925.
- AFONSO, A.P.S., et al. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) em sistemas de produção convencional e integrada na cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 3, p. 225-229, 2002.
- AGAPOMI. Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã. 2016 b. Dados estatísticos. Disponível em: <http://agapomi.com.br/wp-content/uploads/%C3%81rea-Vacaria-1.pdf>. Acesso em 12 jan. 2019.
- ALISTER, C., KOGAN, M., ERI: Environmental risk index. A simple proposal to select agrochemicals for agricultural use. **Crop protection**, 25, 202-211, 2006.
- ALTAFINI, D., SANT'ANA, J., REDAELLI, L.R. Efeito de Fatores Endógenos na Percepção Química de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) ao Feromônio Sexual. **Neotropical Entomology** 39(3):330-337, 2010.
- AMMAGARAHALLI, B., et al. Role of plant volatiles and hetero-specific pheromone components in the wind tunnel response of male *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) to modified sex pheromone blends. **Bulletin of Entomological Research**, 107, 573–582, 2017.
- ARIOLI, C, J. et al. 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.; CARVALHO, G.A. Controle químico de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera:Tortricidae) na cultura do pêssego. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1695-1700, 2004.

ARIOLI, C. J. et al.. 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 - CNPUV, 13p, (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 13), 2007b.

ARIOLI, C.J., et al. Feromônios Sexuais no Manejo de Insetos-Praga na Fruticultura de Clima Temperado. Florianópolis: Epagri, 58p. (Epagri. Boletim Técnico, 159). 2013.

ARIOLI, C.J. et al. Recomendações para o manejo de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. Florianópolis: Epagri, 2017. 44p. (Epagri. Boletim técnico, 177).

ARRUÉ, A., et al. Precipitação artificial após aplicação do inseticida clorantraniliprole associado com adjuvante em plantas de soja, **Ciência Rural**, v,44, n,12, dez, 2014.

AYRES, M. et al. Bioestat 5.0: **Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas**. Belém, Mamirauá/CNPq, 2007, 364 p.

BAKER, T. C., CARDÉ, R. T. Analysis of pheromone mediated behavior in male *Grapholita molesta*, the Oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Environ. Entomol.** 8: 956-968, 1979.

BAKER, T. C., ROELOFS, W. L. Initiation and termination of Oriental fruit moth male response to pheromone concentrations in the field. **Environ. Entomol.** 10:211-218, 1981.

BARBOSA, F.T. **Comprimento crítico de declive relacionado à erosão hídrica, em diferentes tipos e doses de resíduo em duas direções de semeadura direta**. 2011. 99p. Tese de Doutorado). Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2011.

BERTOL, I.; BERTOL, C.; BARBOSA, F. T., Simulador de chuva tipo empuxo com braços movidos hidráulicamente: fabricação e calibração, **R, Bras, Ci, Solo**, 36:1905-1910, 2012.

BONETI, J.I.S. et al., Evolução da cultura da macieira. **A cultura da macieira**, Florianópolis, Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, 2006, p. 37-57.

BOTTON, M. et al. Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro. Bento Gonçalves: Embrapa – CNPUV, 4p. (Comunicado Técnico, 38), 2001.

BOTTON, M. et al. Avaliação do uso do feromônio de confundimento no controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro. **Idesia** 23: 43-50, 2005.

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., ARIOLLI, C. J., COLLETTA, V.D., Monitoramento da mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Busck, 1916), na cultura do pessegueiro, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001, p.1-4, (Comunicado Técnico, 38).

CANTERI, M.G. et al. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

CARDOSO, L.S. et al. Disponibilidades climáticas para macieira na região de Vacaria, RS. **Ciência Rural**, v. 42, n. 11, 2012.

CHAVES, C.C. et al. Efeito de Inseticidas em Diferentes Fases de Desenvolvimento de *Grapholita Molesta* (Busck,1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e Estruturas Vegetais da Macieira e do Pessegueiro, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 36, n. 4, p, 842-852, 2014.

CROSS, J. et al. Spray deposits and losses in different sized apple trees from an axial fan orchard sprayer: 1. Effects of spray liquid flow rate. **Crop Protection**, v. 20, n. 1, p. 13–30, 2001.

DECARO, R. A., DECARO JUNIOR, S. T., FERREIRA, M. C. Deposit of pesticides without and with adjuvants on citrus seedlings following different intervals of artificial rain. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.1, p.13-19, jan, 2016.

DINARDO-MIRANDA, L.L., COELHO, A.L., FERREIRA, J.M.G. Influência da Época de Aplicação de Inseticidas no Controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae), na Qualidade e na Produtividade da Cana-de-açúcar. **Neotropical Entomology** 33(1):091-098, 2004.

DUARTE, A.R. **Remoção de resíduos de fungicidas por meio de chuva simulada e de irrigação em batateira e tomateiro**. 2008. 33p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.

EVENDEN, M.L., McLAUGHLIN, J.R. Initial Development of an Attracticide Formulation Against the Oriental Fruit Moth, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). **Environmental Entomology**, Columbia, n.33, v.2, p. 213-220, 2004.

FAO. Food Agriculture Organization. 2015. Faostat Database. Prodstat. Disponível em: <https://www.faostat.fao.org> . Acesso em: 14 de fevereiro de 2019.

FIORAVANÇO, J.C. et al. **Cultura da macieira no Rio Grande do Sul: análise situacional e descrição varietal**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1 ed., 60 p., 2010. (Documentos, 71).

FORTUNATO, R.P. et al. Simulate rain about action insecticide flonicamid in the control of the cotton aphid. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 4, p. 603-606, 2011.

GEBLER, L. Banco de Informações Ambientais e Toxicológicas dos Agrotóxicos Utilizados até a Safra 2002/2003 na Produção Integrada de Maçãs no Brasil. Embrapa Uva e Vinho, 20 p. (Circular Técnica, 48). 2004.

GEBLER, L., PELIZZA, T.R., ALMEIDA, D.L. Variáveis ambientais e toxicológicas de agroquímicos utilizados na Produção Integrada de Maçãs (PIM) visando modelagem matemática. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.5, n.2, p. 169-184, 2006.

GEBLER, L. et al. Fósforo reativo: arraste superficial sob chuvas simuladas para diferentes coberturas vegetais. **Revista Brasileira de engenharia Agrícola e Ambiental**. v.16, n.1. p.99-107, 2012

GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

GONZALEZ, R. H. Fenología de la grapholita o polila oriental del durazno. **Aconex**, Santiago, v.12, p. 5-12, 1989.

GRELLMANN, E.O. et al. Necessidades térmicas e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em pelotas, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 7. p. 999-1004, 1992.

HICKEL, E.R., RIBEIRO, L.G., SANTOS, J.P., A mariposa oriental nos pomares catarinenses: Ocorrência, monitoramento e manejo integrado. Epagri, 32 p. (Boletim Técnico, 139). 2007.

<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/dados-meteorologicos/vacaria>

HULBERT, D. et al. Rainfastness and residual activity of insecticides to control Japanese Beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) in grapes, **Journal of Economic Entomology**, v.104, p,1656-1664, 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/>
Acesso em: 14 de fevereiro de 2019.

IL'ICHEV, A.L. et al. Area-wide approach for improved control of oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) by Mating Disruption. **Gen. Appl. Ent.** v. 31, 2002.

IUCHI, V. L. Botânica e fisiologia. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2 ed., p. 59-104, 2006.

KOVALESKI, A. et al. Concentração e tempo de liberação do feromônio sexual sintético de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira, **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 045-048, 2003.

KOVALESKI, A., RIBEIRO, L.G., Manejo de pragas na produção integrada de maçã, Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 8p, (Circular Técnica, 34), 2002.

KOVANCI, O.B. et al. Comparison of mating disruption with pesticides for management of oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) in North Carolina apple orchards. **Journal of Economic Entomology** v. 98, n. 4, 2005.

LAHM, G.P., et al, Rynaxypyr™: A new insecticidal anthranilicdiamide that acts as a potent and selective ryanodine receptor activator, **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, v,17, p,6274-6279, 2007.

MANZONI, C.G. et al. Seletividade de agrotóxicos recomendados na produção integrada da maçã a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hym.: Trichogrammatidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, SP, v. 28, n. 2, p. 254-257, 2006.

MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2019.

MEYER, L.D., McCUNE, D.L. Rainfall simulator for runoff plots. **Agric. Eng.**, 39:644-648, 1958.

MONTEIRO, L.B.; SOUZA, A.; BELL, L. Confusão Sexual para o Controle de *Grapholita Molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), em Pomares de Macieira, em Fraiburgo (SC), Brasil. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.1, p.191-196, 2008.

MORAES, M.C.B. et al. Eletroantenografia – a antena do inseto como um biossensor. Brasília, Distrito Federal: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, (Documentos, 22p), 2008.

MORAIS, R. M., REDAELLI, L. R., SANT'ANA, J. Anatomia comparada dos órgãos internos de reprodução de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). **Biotemas**, 22 (1): 59-67, 2009.

NAIME, J. M. et al. Eletroantenograma para estudo comportamental de insetos. Embrapa Instrumentação Agropecuária (Comunicado Técnico, 74), 2006.

NEVES, E.M., DAYOUB, M., DRAGONE, D.S. Análise da demanda por defensivos pela fruticultura brasileira 1997-2000. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.694-696, 2002.

NORA, I.; HICKEL, E. R. Pragas da macieira, IN: Epagri, **A cultura da macieira**, Florianópolis, Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária. p. 463-525, 2006.

NUNES-SILVA, P. et al. Visitantes florais e potenciais polinizadores da cultura da macieira. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 16p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 184).

OMOTO, C.; NETO-SILVA, O.A.; BERNARDI, D.; BOTTON, M. **Manejo da resistência de *Bonagota salubricola* e *Grapholita molesta* a inseticidas**. Comitê brasileiro de ação a resistência a inseticidas, Mogi Mirim, SP, 2012. 3p. (Fólder).

SALLES, L.A.B. Grafolita (*Grapholita molesta*) bioecologia e controle. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT, 16p. (EMBRAPA/CNPFT.Documentos, 20), 1984.

SALLES, L.A.B. **Grafolita (*Grapholita molesta*): biologia e controle.** Pelotas: Embrapa-CNPFT, 13 p. (Embrapa-CNPFT, Documento 42), 1991.

SILVA, O.A.B.N. et al. Desenvolvimento e reprodução da mariposa-oriental em macieira e pessegueiro. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.45, n.10, p.1082-1088, out. 2010

SIQUEIRA, P.R.E., A.D. GRÜTZMACHER. Avaliação de inseticidas para controle de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro sob produção integrada na campanha do RS. **Revista Brasileira de Agrociência**. 11: 185-191p. 2005.

SWANSON, N.P. Rotating-boom rainfall simulator. **Am. Soc. Agric. Eng.**, 8:72-72,

THACKER, J.R.M., YOUNG, R.D.F. The effects of six adjuvants on the rainfastness of chlorpyrifos formulated as an emulsifiable concentrate. **Pesticide Science**, Vol.55(2), pp.198-200, 1999.

TÖFOLI, J.G. et al. Effect of simulated rain on the efficiency of fungicides in potato late blight and early blight control. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 2977-2990, nov./dez. 2014.

VARELA, N. et al. Synergism of pheromone and host-plant volatile blends in the attraction of *Grapholita molesta* males. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 141: 114–122, 2011.

WISE, J.C., HULBERT, D., VANDERVOORT, C. Rainfall influences performance of insecticides on the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in apples. **Can. Entomol.** 149: 118–128, 2017.

WITZGALL, P., KIRSCH, P., CORK, A. Sex Pheromones and Their Impact on Pest Management. **J Chem Ecol.**, 36:80–100, 2010.

9 ANEXO 1

Bula Fosmete (Imidan®)



Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 02128503

COMPOSIÇÃO:

0,0-dimethyl S-phthalimidomethyl phosphorodithioate (FOSMETE) **500 g/kg (50% m/m)**
 Outros ingredientes..... **500 g/kg (50% m/m)**

GRUPO	1B	INSETICIDA
-------	----	------------

PESO LÍQUIDO: VIDE RÓTULO

CLASSE: Inseticida

GRUPO QUÍMICO: Organofosforado

TIPO DE FORMULAÇÃO: Pó Molhável - WP

TITULAR DO REGISTRO:

CROSS LINK CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.

Praça das Dracenas, 26, 1º andar, Salas 5/6, Centro Comercial - Alphaville

06453-064 - Barueri, SP Tel.: (11) 4197-0265

CNPJ: 67.148.692/0001-90 Registro CDA/SP nº 234

FABRICANTE DO PRODUTO TÉCNICO:

IMIDAN TÉCNICO (Registro MAPA nº 0078101)

TEKCHEM S.A. DE C.V.

Km 314, Carretera Panamericana, Salamanca, Guanajuato, México.

SYNGENTA CROP PROTECTION, INC.

36512, Cold Creek Plant – P.O. Box 32 – Bucks, Alabama, USA.

FORMULADORES:

INDÚSTRIAS QUÍMICAS LORENA LTDA.

Rua 01 esquina com a Rua 06, s/n, Loteamento Industrial Nova Roseira, 12580-000 – Roseira,
 SP CNPJ: 48.284.749/0001-34 • Registro CDA/SP nº 266

SIPCAM NICHINO S.A.

Rua Igarapava, 599, Distrito Industrial III, 38102-970 – Uberaba, MG

CNPJ: 26.631.306/0001-79 • Registro IMA/MG nº 701-06046

FERSOL INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.

Rod. Pres. Castello Branco, km 68,5, Olhos D'água, 18120-970 – Mairinque,
SP CNPJ: 47.226.493/0001-46 • Registro CDA/SP nº 031

IHARABRAS S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS

Av. Liberdade, 1701, Bloco B, Cajuru do Sul, 18087-170 – Sorocaba, SP

CNPJ: 61.142.550/0001-30 • Registro CDA/SP nº 008

GOWAN MILLING COMPANY, L.L.C

12300 East County 8th Street, Yuma, Arizona, 85366-5569 – USA.

FMC QUÍMICA DO BRASIL LTDA.

Av. Antônio Carlos Guillaumon, 25 - Distrito Industrial III • 38001-970 - Uberaba,
MG CNPJ: 04.136.367/0005-11 • Registro IMA/MG no 701-2530/2006

ULTRAFINE TECHNOLOGIES INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua Bonifácio Rosso Ros, 260, Bairro Cruz Alta, 13348-970 – Indaiatuba, SP
CNPJ: 50.025.469/0004-04 • Registro CDA/SP nº 1248

Nº do Lote ou Partida:	VIDE EMBALAGEM
Data de fabricação:	
Data de vencimento:	

ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER.

**É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.
PROTEJA-SE.**

É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.

Indústria Brasileira

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA I – EXTREMAMENTE TÓXICO CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA

INSTRUÇÕES DE USO:

- IMIDAN 500 WP é um inseticida organofosforado de ação de contato e ingestão, para uso contra pragas nas culturas de Maçã, Citros e Pêssego.

CULTURAS, PRAGAS CONTROLADAS E DOSES:

CULTURA	PRAGAS Nome comum (Nome científico)	DOSE Produto Comercial (ingrediente ativo)
Maçã	Mariposa-oriental (<i>Grapholita molesta</i>) Mosca-das-frutas (<i>Anastrepha fraterculus</i>)	200 g (100 g i.a.) ou 150 g (75 g i.a.) + 5 kg de melaço por 100 litros de água.
Citros	Mosca-das-frutas (<i>Ceratitis capitata</i>) Mosca-das-frutas (<i>Anastrepha fraterculus</i>)	150 g (75 g i.a.) + 5 kg de melaço por 100 litros de água.
	Bicho-furão (<i>Ecdytolopha aurantiana</i>)	50 g (25 g i.a.) a 150 g (75 g i.a.) por 100 litros de água.
	Psilídeo (<i>Diaphorina citri</i>)	25 g (12,5 g i.a.) a 50 g (25 g i.a.) por 100 litros de água
Pêssego	Mariposa-oriental (<i>Grapholita molesta</i>)	150 g (75 g i.a.) a 200 g (100 g i.a.) por 100 litros de água.

NÚMERO, ÉPOCA E INTERVALO DE APLICAÇÃO:

Maçã: Realize no máximo 4 aplicações por safra. Inicie a aplicação quando nas armadilhas for constatado o nível de 0,5 Mosca-das-frutas/frasco/dia e/ou forem capturados mais que 30 machos de Mariposa oriental por armadilha/semana (PIM - Embrapa).

Citros: Realize no máximo 5 aplicações por safra. Mosca-das-frutas: aplique quando as pragas atingirem o nível de dano econômico e reaplique a cada 10 dias. Bicho-furão: inicie a aplicação quando forem constatados 6 adultos/armadilha com feromônio/semana e se houver 10% das plantas com frutos atacados no talhão. Reaplique quando os índices anteriores forem novamente atingidos. Utilize as menores doses quando houver menor pressão da praga e boa presença de predadores na área, conforme o Manejo Integrado de Pragas. Psilídeo: inicie a aplicação logo quando for constatada a presença da praga no pomar. Reaplique quando houver reinfestação.

Utilize as menores doses quando houver menor pressão da praga e boa presença de predadores na área, conforme o Manejo Integrado de Pragas.

Pêssego: Realize no máximo 3 aplicações por safra, com intervalo mínimo de 7 dias entre as aplicações. Inicie a aplicação quando forem coletados 10 adultos/armadilha/semana (em armadilhas contendo suco de frutas) ou 20 adultos/armadilha/semana (em armadilhas contendo feromônio sexual). Observação: Monitore as áreas. Se necessário, utilize outros inseticidas.

MODO DE APLICAÇÃO / EQUIPAMENTO:

Equipamentos e condições de aplicação: IMIDAN 500 WP deve ser aplicado via terrestre, com pulverizador ou turbo atomizador de tração tratorizada. Utilize bicos de jato cone vazio, tipo JD-10 ou JD-12, ou similares; bicos de jato plano, tipo Teejet XR 11002, ou similares, que produzam gotas finas, com diâmetro médio (VMD) de 100 a 200 μ , deposição com densidade de 20 a 40 gotas/cm². Pulverize sob condições atmosféricas favoráveis, com temperatura não superior a 30°C, umidade relativa do ar não inferior a 50% e ventos não superiores a 10 km/h.

Preparo da calda: A embalagem interna de IMIDAN 500 WP é solúvel na água (hidrossolúvel), portanto, deve ser colocada, sem abrir, diretamente na água do tanque de pulverização. Coloque água limpa até a metade da capacidade do tanque do pulverizador ou atomizador, e ligue o agitador mecânico. Adicione a quantidade necessária de sacos hidrossolúveis de IMIDAN

500 WP, conforme a dose e volume de calda a aplicar; aguarde a completa dissolução da embalagem e mistura do produto na água. Adicione água para encher o tanque e verifique o pH da calda, utilizando um papel indicador. Caso o pH esteja acima de 6, faça a correção e estabilize na faixa de 5,5 a 6,0. O agitador mecânico deverá ser mantido ligado até o final da aplicação.

Maçã: utilize 1.000 litros de calda por hectare, de modo a obter cobertura adequada das plantas.

Citros: Para o controle das moscas-das-frutas, utilize 200 mL de calda por planta em uma área aproximada de 1 m² de copa; para bicho-furão utilize 2.000 litros de calda por hectare; para o psilídeo utilize até 2.000 litros de calda por hectare, de acordo com a idade e o porte das plantas.

Pêssego: utilize 800 litros de calda por hectare, de modo a obter cobertura dos ramos, folhas e frutos.

INTERVALO DE SEGURANÇA:

Cultura	Intervalo de segurança
Citros	20 dias
Maçã	7 dias
Pêssego	7 dias

INTERVALO DE REENTRADA DE PESSOAS NAS CULTURAS E ÁREAS TRATADAS:

Não entre na área que o produto foi aplicado antes da secagem completa da calda (no mínimo 48 horas após a aplicação). Caso necessite entrar antes desse período, utilize os equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados para o uso durante a aplicação.

LIMITAÇÕES DE USO:

- Não utilize calda alcalina. A faixa ideal de pH da calda de pulverização é 5,5 a 6. - É proibida a aplicação manual/costal e aérea para o produto.

INFORMAÇÕES SOBRE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SEREM UTILIZADOS:

(VIDE as recomendações aprovadas pelo órgão responsável pela Saúde Humana – ANVISA / MS)

INFORMAÇÕES SOBRE OS EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO A SEREM USADOS:

- Vide Modo de Aplicação.

DESCRIPAÇÃO DOS PROCESSOS DE TRÍPLICE LAVAGEM DA EMBALAGEM OU TECNOLOGIA EQUIVALENTE:

(VIDE as recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente – IBAMA / MMA)

INFORMAÇÕES SOBRE OS PROCEDIMENTOS PARA A DEVOLUÇÃO, DESTINAÇÃO, TRANSPORTE, RECICLAGEM, REUTILIZAÇÃO E INUTILIZAÇÃO DAS EMBALAGENS VAZIAS:

(VIDE as recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente – IBAMA / MMA)

INFORMAÇÕES SOBRE OS PROCEDIMENTOS PARA A DEVOLUÇÃO E DESTINAÇÃO DE PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO.

(VIDE as recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente – IBAMA / MMA)

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO DE RESISTÊNCIA:

Qualquer agente de controle de inseto pode ficar menos efetivo ao longo do tempo se a praga alvo desenvolver algum mecanismo de resistência. Implementando as seguintes estratégias de manejo de resistência (MRI) poderíamos prolongar a vida útil dos produtos:

- Qualquer produto para controle de inseto da mesma classe ou modo de ação não deve ser utilizado em gerações consecutivas da mesma praga.
- Utilizar somente as dosagens recomendadas na bula.
- Sempre consultar um Engenheiro Agrônomo para direcionamento sobre as recomendações locais para o MRI.

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO INTEGRADO:

- Incluir outros métodos de controle de insetos (ex.: Controle Cultural, Biológico, etc.) dentro do programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponível e apropriado.

DADOS RELATIVOS À PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA

ANTES DE USAR, LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES.

PRODUTO PERIGOSO.

USE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL COMO INDICADO.

PRECAUÇÕES GERAIS:

- Produto para uso **exclusivamente agrícola**.
- Não coma, não beba e não fume durante o manuseio e aplicação do produto.
- Não manuseie ou aplique o produto sem os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados. - Os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados devem ser vestidos na seguinte ordem: macacão, botas, avental, máscara, óculos, touca árabe e luvas.
- Não utilize equipamentos de proteção individual (EPI's) danificados.
- Não utilize equipamentos com vazamentos ou defeitos.
- Não desentupa bicos, orifícios e válvulas com a boca.
- Não transporte o produto juntamente com alimentos, medicamentos, rações, animais e pessoas.

PRECAUÇÕES NA PREPARAÇÃO DA CALDA:

- Caso ocorra contato accidental da pessoa com o produto, siga as orientações descritas em primeiros socorros e procure rapidamente um serviço médico de emergência. - Ao abrir a embalagem, faça-o de modo a evitar dispersão de poeira.
- Utilize equipamento de proteção individual – EPI: macacão de algodão hidrorrepelente com mangas compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças por cima das botas; botas de borracha; avental impermeável; máscara com filtro combinado (filtro químico

contra vapores orgânicos e filtro mecânico classe P2); óculos de segurança com proteção lateral; touca árabe e luvas de nitrila. - Manuseie o produto em local aberto e ventilado.

PRECAUÇÕES DURANTE A APLICAÇÃO:

- Evite o máximo possível o contato com a área tratada.
- Não aplique o produto na presença de ventos fortes e nas horas mais quentes do dia.
- Verifique a direção do vento e aplique de modo a não entrar na névoa do produto.
- Aplique o produto somente nas doses recomendadas e observe o intervalo de segurança (intervalo de tempo entre a última aplicação e a colheita).
- Utilize equipamento de proteção individual – EPI: macacão de algodão hidrorrepelente com mangas compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças por cima das botas; botas de borracha; avental impermeável; máscara com filtro combinado (filtro químico contra vapores orgânicos e filtro mecânico classe P2); óculos de segurança com proteção lateral; touca árabe e luvas de nitrila.

PRECAUÇÕES APÓS A APLICAÇÃO:

- Sinalizar a área tratada com os dizeres: “PROIBIDA A ENTRADA. ÁREA TRATADA” e manter os avisos até o final do período de reentrada.
- Caso necessite entrar na área tratada com o produto antes do término do intervalo de reentrada, utilize os equipamentos de proteção individual (EPI’s) recomendados para o uso durante a aplicação.
- Mantenha o restante do produto adequadamente fechado em sua embalagem original, em local trancado, longe do alcance de crianças e animais.
- Antes de retirar os equipamentos de proteção individual (EPI’s), lave as luvas ainda vestidas para evitar contaminação.
- Os equipamentos de proteção individual (EPI’s) recomendados devem ser retirados na seguinte ordem: touca árabe, óculos, avental, botas, macacão, luvas e máscara.
- Tome banho imediatamente após a aplicação do produto.
- Troque e lave as suas roupas de proteção separado das demais roupas da família. Ao lavar as roupas utilizar luvas e avental impermeável.
- Faça a manutenção e lavagem dos equipamentos de proteção após cada aplicação do produto.
- Fique atento ao tempo de uso dos filtros, seguindo corretamente as especificações do fabricante.
- Não reutilizar a embalagem vazia.
- No descarte de embalagens utilize equipamento de proteção individual - EPI: macacão de algodão hidrorrepelente com mangas compridas, luvas de nitrila e botas de borracha.

PRIMEIROS SOCORROS: Procure logo um serviço médico de emergência levando a embalagem, rótulo, bula e/ou receituário agronômico do produto.

Ingestão: Se engolir o produto, não provoque vômito. Caso o vômito ocorra naturalmente, deite a pessoa de lado. Não dê nada para beber ou comer.

Olhos: Em caso de contato, lave com muita água corrente durante pelo menos 15 minutos. Evite que a água de lavagem entre no outro olho.

Pele: Em caso de contato, tire a roupa contaminada e lave a pele com muita água corrente e sabão neutro.

Inalação: Se o produto for inalado (“respirado”), leve a pessoa para um local aberto e ventilado.

A pessoa que ajudar deve proteger-se da contaminação usando luvas e avental impermeáveis.

INTOXICAÇÕES POR FOSMETE INFORMAÇÕES MÉDICAS

Grupo químico	Organofosforado
Classe Toxicológica	I – EXTREMAMENTE TÓXICO
Vias de exposição	Dérmica, inalatória, oral e mucosas. Exposição ocupacional inalatória, dérmica e oral nos locais de produção, armazenamento ou aplicação. A exposição da população em geral é através da ingestão de resíduos nos alimentos, por ingestão accidental ou intencional, pela via inalatória em ambientes contaminados ou por contato dérmico com o produto.

Toxicocinética	<p><u>Absorção</u>: Os organofosforados são absorvidos através da pele, pelo trato respiratório e pelo trato gastrintestinal, e muitas vezes sua absorção é favorecida pelos <u>solventes</u> presentes na formulação. Nas exposições que ocorrem durante os processos industriais de fabricação, na formulação, na aplicação agropecuária ou no controle de vetores em saúde pública, as principais vias de exposição são a <u>respiratória e a cutânea</u>. A absorção cutânea é maior em temperaturas elevadas ou quando existem lesões na pele. Há diferentes taxas de absorção entre os vários tipos de compostos, mas todos podem levar a quadros de intoxicação caso os trabalhadores não estejam suficientemente protegidos.</p> <p><u>Metabolismo</u>: após absorvidos, os organofosforados e seus produtos de biotransformação são rapidamente distribuídos por todos os tecidos. Não existem evidências de bioacumulação. Os compostos sofrem biotransformação, principalmente no fígado, formando produtos menos tóxicos e mais polares, que são eliminados facilmente do organismo. Atravessam facilmente a barreira hematoencefálica e a placenta.</p> <p><u>Excreção</u>: a eliminação desses compostos ocorre principalmente através da urina e das fezes, sendo que 80 a 90% da dose absorvida é eliminada em 48 horas. Uma pequena proporção destas substâncias e de suas formas ativas (oxons) é eliminada, sem modificação, na urina.</p> <p>A meia-vida dos organofosforados, após administração única, varia de minutos a poucas horas, dependendo do composto e da via de entrada.</p>
Mecanismos de toxicidade	O mecanismo clássico de ação é por inibição da enzima acetilcolinesterase impedindo a inativação do neurotransmissor acetilcolina (Ach), permitindo assim, sua ação mais intensa e prolongada nas sinapses colinérgicas. A ação incrementada da acetilcolina provoca superestimulação colinérgica das terminações nervosas, tornando inadequada a transmissão de seus estímulos às células musculares, glandulares, ganglionares e do sistema nervoso, causando efeitos muscarínicos (sistema nervoso parassimpático), nicotínicos (sistema nervoso simpático e motor) e no sistema nervoso central (SNC).

Sintomas e sinais clínicos	<p>Efeitos Aquodos: Os efeitos podem ocorrer minutos ou horas após a exposição. Efeitos sistêmicos aparecem minutos após inalação de vapores ou aerossóis. Em contraste, o início de sintomas é retardado após absorção percutânea ou gastrointestinal. A duração dos efeitos é determinada pelas propriedades do composto: sua solubilidade em lipídeo, estabilidade da união à acetilcolinesterase e se o envelhecimento da enzima já há ocorrido. O que ocorre é que a inibição da enzima acetilcolinesterase pelos organofosforados é feita inicialmente por uma ligação iônica, mas a enzima é progressivamente fosforilada por uma ligação covalente, processo que normalmente leva 24 a 48 horas. Tal fenômeno denomina-se <i>envelhecimento</i> da enzima e quando ocorre, esta não mais se regenera.</p> <p>Grupos de risco: indivíduos menores de 18 anos, grávidas, alcoólicos, pessoas com contra-indicação de trabalhos com químicos tóxicos, pacientes com doenças orgânicas do sistema nervoso central, psiquiátricas, endócrinas, pulmonares (asma, tuberculose, doenças respiratórias crônicas), gastrointestinais (úlcera péptica, gastroenterocolite), hepáticas, renais, oftálmicas (conjuntivite crônica e ceratite), epilepsia e aquelas com elevado risco de exposição à organofosforados.</p> <p>Devido à elevada toxicidade, ressalta-se a importância de se conhecer os principais sinais e sintomas das intoxicações por inseticidas anticolinesterásicos: organofosforados e carbamatos, para um diagnóstico correto, associado a um tratamento eficaz e rápido, o que contribuirá para o sucesso na recuperação do paciente. Os sintomas mais comuns são: sialorréia, lacrimejamento, incontinência urinária, diarréia, dor abdominal e vômitos (efeitos muscarínicos: crise colinérgica), fasciculações (efeito nicotínico) e depressão do sistema nervoso central.</p> <p>A aspiração de vapores de fosmete produz moderada irritação respiratória e broncoespasmo, seguidas de sintomas sistêmicos. Fosmete é leve irritante dérmico e produz alergia cutânea.</p> <p>Segue abaixo quadro com as manifestações clínicas de acordo ao local afetado e tipo de receptor envolvido.</p>
-----------------------------------	--

Sistema Nervoso (receptor afetado)	Sítios afetados	Manifestação
SN autônomo parassimpático – fibras nervosas pós-ganglionares (receptores muscarínicos)	Glândulas Exócrinas	Hipersecreção (sialorréia, lacrimejamento e transpiração).
	Olhos	Miose puntiforme, ptose palpebral, visão turva, hiperemia conjuntival e “lágrimas de sangue”.
	Sistema Gastrointestinal	Náuseas, vômitos, rigidez, dor abdominal, diarreia, tenesmo e incontinência fecal.
	Sistema Respiratório	Hipersecreção brônquica, rinorréia, rigidez torácica, broncoespasmo, broncoconstricção, tosse, bradipneia, dispneias e cianose.
	Sistema Cardiovascular	Bradicardia, hipotensão, hipovolemia e choque.
	Sistema Urinário	Incontinência urinária.
SN Autônomo parassimpático e simpático (receptores nicotínicos)	Sistema Cardiovascular	Taquicardia, hipertensão e palidez (podem ser alterados pelos efeitos muscarínicos).
Somático-motor (receptores nicotínicos)	Músculos esqueléticos	Fasciculações, cólicas, diminuição dos reflexos tendinosos, fraqueza muscular generalizada, paralisia e tônus flácido ou rígido, parada respiratória que pode levar ao óbito. Agitação, atividade motora e generalizada, tremores, instabilidade emocional e ataxia.
Cérebro	Sistema Nervoso Central (SNC)	Sonolência, letargia, fadiga, labilidade emocional, confusão mental, perda de concentração, cefaléia. Coma com ausência de reflexos, ataxia, tremores, “respiração de Cheynes-Stokes”, convulsões, depressão dos centros respiratório e cardiovascular.
<p>Óbito: o tempo de óbito após uma única exposição aguda pode variar de menos de 5 minutos a 24 horas, dependendo da dose, local de absorção, tipo de organofosforado e outros fatores. O óbito em geral, deve-se à insuficiência respiratória. Todos os efeitos muscarínicos, nicotínicos e no sistema nervoso central contribuem para a falência respiratória (laringoespasma, broncoconstricção, hipersecreção traqueobronquial e oral, paralisia da musculatura respiratória e depressão respiratória central). A pressão arterial pode cair a níveis alarmantes e aparecem irregularidades cardíacas. Esses efeitos usualmente levam a hipoxemia e podem ser tratados usando ventilação assistida.</p> <p>Além destas causas de óbito precoce, há ainda a depressão do SNC, crise convulsiva e arritmias. Mortalidade tardia é associada à insuficiência respiratória, frequentemente associada à infecção (pneumonia ou sepse) ou</p>		

	<p>complicações relacionadas há um tempo prolongado de ventilação mecânica e tratamento intensivo, ou ainda, por arritmia ventricular tardia.</p> <p><u>Sintomas Tardios:</u> em alguns casos podem apresentar-se sintomas tardios como os seguintes:</p> <p>1. Síndrome intermediária: em intoxicações por organofosforados têm se descrito a síndrome intermediária que aparece 1 – 4 dias após a exposição e a resolução da crise colinérgica aguda. Entretanto, até o momento não há relatos em humanos envolvendo o Fosmete. É caracterizada por paresia dos músculos respiratórios e debilidade muscular que acomete principalmente a face, o pescoço e as porções proximais dos membros. Também pode haver comprometimento de pares cranianos e diminuição de reflexos tendinosos. A crise cede após 4 – 21 dias de assistência ventilatória adequada, mas pode prolongar-se, às vezes, por meses após a exposição.</p>
--	--

	<p>2. Neuropatia retardada induzida por Organofosforados: ela aparece em 14 a 28 dias após a exposição e é desencadeada por dano aos axônios de nervos periféricos e centrais. A crise se caracteriza por paresias ou paralises simétricas de extremidades, sobretudo inferiores, podendo persistir durante semanas ou anos. São casos raros, após exposições agudas e intensas. Pode ser confundido com a síndrome de <i>Guillain-Barre</i>.</p> <p>3. Outros efeitos sobre o Sistema Nervoso Central: um déficit residual de natureza neuropsiquiátrica, com depressão, ansiedade, irritabilidade, comprometimento da memória, concentração e iniciativa podem observar-se.</p> <p>4. Outros efeitos graves – Existe risco de aparecimento de uma pancreatite aguda consecutiva à hipersecreção de líquido pancreático; diminuição da acuidade visual e fotofobia persistente; alergia dérmica; lesões esplênicas por estresse oxidativo; apoptose induzida em leucócitos por alteração das membranas mitocondriais. Embora tenha sido relatado leve lesão hepática em ratos expostos a fosmete, não tem sido constatado em humanos expostos.</p> <p>5. Genotoxicidade, mutagenicidade e carcinogenicidade: Estudos positivos de mutagenicidade no teste de Ames e negativo em outro tipo de testes. Incremento no número de aberrações cromossômicas tem sido observado nos linfócitos periféricos em um grupo de trabalhadores expostos a organofosforados, incluindo o fosmete. Duas gerações de uma família israelita expostos cronicamente a organofosforados tiveram uma amplificação de 100 vezes do alelo silente do gen CHE no cromossomo 3. Há evidências sugestivas, mas não suficientes de carcinogenicidade em humanos, com base em estudos crônicos em ratos mostrando incremento de adenomas e carcinomas hepáticos. Efeitos reprodutivos e sobre o desenvolvimento: em alguns estudos tem sido observada fetotoxicidade e anormalidades esqueléticas e do SNC em estudos em ratos expostos a fosmete, em outros não. Fosmete cruza a barreira placentária em ratos e chega ao feto. Coelhos após administração dérmica não exibiram efeitos na reprodução ou teratogenicidade. Fosmete não foi detectado no leite em bovinos ou caprinos.</p>
--	---

Diagnóstico	<p>O diagnóstico é estabelecido pela confirmação da exposição e de quadro clínico compatível, associados ou não a queda na atividade da enzima COLINESTERASE no sangue.</p> <p>Obs.: Em se apresentando sinais e sintomas indicativos de intoxicação aguda, trate o paciente imediatamente, não condicionando o início do tratamento à confirmação laboratorial.</p> <p><u>Atividade de colinesterase no sangue</u></p> <table border="1" data-bbox="571 482 1532 1111"> <thead> <tr> <th data-bbox="571 482 770 550">Queda na atividade AChE</th><th data-bbox="770 482 1532 550">Significado</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="571 550 770 595">≥23%</td><td data-bbox="770 550 1532 595">Resultado significante</td></tr> <tr> <td data-bbox="571 595 770 685">30%</td><td data-bbox="770 595 1532 685">Pode indicar exposição; recomenda-se repetir o teste para confirmar o resultado.</td></tr> <tr> <td data-bbox="571 685 770 774">(30-50)%</td><td data-bbox="770 685 1532 774">Considerado perigoso com indicação de remoção do indivíduo da exposição até que os níveis voltem ao normal</td></tr> <tr> <td data-bbox="571 774 770 864">(50-60)%</td><td data-bbox="770 774 1532 864">Indica Intoxicação Leve (fraqueza, cefaléia, vertigens, náuseas, salivação, lacrimejamento, miose, broncoespasmo moderado). Convalescência por 1-3 dias.</td></tr> <tr> <td data-bbox="571 864 770 1021">(60-90)%</td><td data-bbox="770 864 1532 1021">Indica Intoxicação Moderada (fraqueza abrupta, distúrbios visuais, sialorréia, vômitos, diarréia, bradicardia, hipertonia, tremores, miose, dor torácica, cianose). Convalescência por 1-2 semanas.</td></tr> <tr> <td data-bbox="571 1021 770 1111">(90-100)%</td><td data-bbox="770 1021 1532 1111">Indica Intoxicação Grave (pode ocorrer óbito por falência cardiovascular).</td></tr> </tbody> </table> <p>A atividade de colinesterase é derivada da ação de duas enzimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A Colinesterase Eritrocitária ou autil-colinesterase – AchE ou “Colinesterase Verdadeira” (na membrana dos eritrócitos); ▪ A Colinesterase Plasmática ou butiril-colinesterase – BuCheE ou “pseudocolinesterase”. <p>Considerando-se que os níveis basais da colinesterase sofrem variações de uma pessoa para outra, é importante realizar o teste basal (pré-exposição) antecipadamente nas pessoas que irão ter contato com este agrotóxico. A dosagem periódica da colinesterase sanguínea em manipuladores do produto é obrigatória.</p>	Queda na atividade AChE	Significado	≥23%	Resultado significante	30%	Pode indicar exposição; recomenda-se repetir o teste para confirmar o resultado.	(30-50)%	Considerado perigoso com indicação de remoção do indivíduo da exposição até que os níveis voltem ao normal	(50-60)%	Indica Intoxicação Leve (fraqueza, cefaléia, vertigens, náuseas, salivação, lacrimejamento, miose, broncoespasmo moderado). Convalescência por 1-3 dias.	(60-90)%	Indica Intoxicação Moderada (fraqueza abrupta, distúrbios visuais, sialorréia, vômitos, diarréia, bradicardia, hipertonia, tremores, miose, dor torácica, cianose). Convalescência por 1-2 semanas.	(90-100)%	Indica Intoxicação Grave (pode ocorrer óbito por falência cardiovascular).
Queda na atividade AChE	Significado														
≥23%	Resultado significante														
30%	Pode indicar exposição; recomenda-se repetir o teste para confirmar o resultado.														
(30-50)%	Considerado perigoso com indicação de remoção do indivíduo da exposição até que os níveis voltem ao normal														
(50-60)%	Indica Intoxicação Leve (fraqueza, cefaléia, vertigens, náuseas, salivação, lacrimejamento, miose, broncoespasmo moderado). Convalescência por 1-3 dias.														
(60-90)%	Indica Intoxicação Moderada (fraqueza abrupta, distúrbios visuais, sialorréia, vômitos, diarréia, bradicardia, hipertonia, tremores, miose, dor torácica, cianose). Convalescência por 1-2 semanas.														
(90-100)%	Indica Intoxicação Grave (pode ocorrer óbito por falência cardiovascular).														

	<p><u>A dosagem dos inseticidas organofosforados na urina de 24 horas (100 mL)</u> pode ser feita em coleta de urina até 6 horas após a exposição aos agrotóxicos. A coleta não deve ser feita em local de trabalho, e o paciente deve retirar o uniforme, lavar as mãos e as genitálias antes de colher. A determinação dos resíduos dos inseticidas organofosforados inalterados na urina deve ser indicada somente se as amostras forem recentes, o que contra-indica o método, pois na maioria das vezes o paciente demora algumas horas para perceber os sintomas. Além disso, este exame é feito por cromatografia gasosa, que é realizado apenas em laboratórios de grande porte e o custo é elevado.</p>
--	--

Tratamento	<p>As medidas abaixo relacionadas, especialmente aquelas voltadas para a adequada oxigenação do intoxicado, devem ser implementadas concomitantemente ao tratamento medicamentoso e a descontaminação. O cuidado fundamental é o controle das vias aéreas e a adequada oxigenação. Utilizar luvas e avental durante a descontaminação.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Remover roupas e acessórios e descontaminar a pele (incluindo pregas, cavidades e orifícios) e cabelos, com água fria abundante e sabão. 2. Se houver exposição ocular, irrigar abundantemente com soro fisiológico ou água, por no mínimo 15 minutos, evitando contato com a pele e mucosas. 3. Em caso de ingestão recente, proceder a lavagem gástrica. Atentar para nível de consciência e proteger vias aéreas do risco de aspiração em posição de Trendelenburg e decúbito lateral esquerdo ou por intubação endotraqueal. Controlar as convulsões antes. Administrar carvão ativado na proporção de 50-100 g em adultos e 25-50 g em crianças de 1-12 anos, e 1g/kg em menores de 1 ano, diluídos em água, na proporção de 30 g de carvão ativado para 240 ml de água. 4. Emergência, suporte e tratamento sintomático: manter vias aéreas permeáveis, se necessário através de intubação oro-traqueal, aspirar secreções e oxigenar. Atenção especial para fraqueza de musculatura respiratória e parada respiratória repentina, hipotensão e arritmias cardíacas. Adotar medidas de assistência ventilatória, se necessário. Monitorar oxigenação (oximetria ou gasometria), ECG, amilase sérica. Tratar pneumonite e coma se ocorrerem. 5. Convulsões: indicado benzodiazepínicos IV (Diazepam) (adultos: 5-10 mg; crianças: 0,2-0,5 mg/kg; e repetir a cada 10 a 15 minutos) ou Lorazepan (adultos: 2-4 mg; crianças: 0,05-0,1 mg/kg). Considerar Fenobarbital ou Propofol se há recorrência das convulsões em maiores de 5 anos. <p>Antídotos: agem nos sintomas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sulfato de Atropina: sua administração só deverá ser realizada na vigência de sintomatologia. Não deverá ser administrada se o paciente estiver assintomático. Dose em adultos: 2-5 mg cada 10 a 15 minutos; crianças: 0,05 mg/kg a cada 10 a 15 minutos. A via de administração é IV ou IM se a IV não é possível. Uma alternativa é a administração via tubo endotraqueal quando o acesso IV é difícil. A atropina não reativa a enzima colinesterase nem acelera a metabolização do organofosforado. É efetiva contra as manifestações muscarínicas, mas é ineficiente contra as nicotínicas. Apesar dessa limitação, atropina é considerada um bom agente em intoxicações por organofosforados. Tem sido relatado melhora da angústia respiratória usando nebulização com atropina, por diminuir as secreções bronquiais e incrementar a oxigenação. A atropinização poderá ser requerida por horas ou dias. 2. Oximas-Pralidoxima (2-PAM) - é um antídoto específico para organofosforados, mas deve ser usado somente associado à atropina. Trata intoxicações moderadas a graves sendo mais efetivo se administrado dentro das primeiras 48 horas. Administrar até 24 horas após o desaparecimento dos sintomas colinérgicos. Pode requerer prolongada administração. Sua ação visa restaurar a atividade da colinesterase, o que justifica coleta de amostra de sangue heparinizado prévia a sua administração, para estabelecimento da efetividade do tratamento. Age em todos os sítios afetados (muscarínicos, nicotínicos e provavelmente no SNC). Não reativa a colinesterase plasmática.
-------------------	---

	<p>Dose (OMS): bolo inicial de 30 mg/kg seguidos de infusão de + 8 mg/kg/h. Dose alternativa em adultos: 1-2 g de 2-PAM em 100 ml de solução salina 0,9%, em 15 a 30 minutos. Seguir com infusão de 0,5-1 g/h com solução a 2,5%. Alternativamente, a dose inicial pode ser repetida em 1 hora e a cada 3 a 8 horas se persistirem as fasciculações ou fraqueza (é recomendável infusão contínua).</p>
--	--

	<p>Dose alternativa em crianças: 20-50 mg/kg (Máx.: 2g/dose) infundidos em solução salina 0,9% ao 5% e seguida por infusão de 10-20 mg/kg/h. Alternativamente, repetir bolo inicial em 1 hora e a cada 3 a 8 horas se persistirem as fasciculações ou fraqueza (é recomendável infusão contínua). É indicada supervisão do paciente por pelo menos 72 horas para observar por recorrências de sintomas (sudorese, alterações visuais, vômitos, diarréia, angústia respiratória, edema pulmonar) após a descontinuação da atropinização. Em casos severos de intoxicação por ingestão de organofosforados, particularmente os mais lipofílicos e lentamente hidrolisados podem requerer de 5 a 14 dias de supervisão.</p> <p>CUIDADOS para os prestadores de primeiros socorros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EVITAR: aplicar respiração boca-a-boca caso o paciente tenha ingerido o produto; utilizar um equipamento intermediário de reanimação manual (Ambú) para realizar o procedimento. • Usar PROTEÇÃO: para evitar contato cutâneo, ocular e inalatório com o produto durante o processo.
Contra-indicações	<p>O vômito é contra-indicado em razão do risco potencial de aspiração. As seguintes drogas são contra-indicadas: outros agentes colinérgicos, succinilcolina, morfina, teofilina, fenotiazinas e reserpina. Aminas adrenérgicas só devem ser usadas apenas quando há marcada hipotensão.</p>
Efeitos Sinérgicos	<p>Com outros Organofosforados ou Carbamatos.</p>
ATENÇÃO	<p>Ligue para o Disque-Intoxicação: 0800-722-6001 para notificar o caso e obter informações especializadas sobre o diagnóstico e tratamento. Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica RENACIAT – ANVISA/MS</p> <p>Notifique ao sistema de informação de agravos de notificação (SINAN/MS).</p> <p>Telefone de Emergência da Empresa: (11) 4197-0265 • 0800-773-2022</p>

MECANISMO DE AÇÃO, ABSORÇÃO E EXCREÇÃO PARA ANIMAIS DE LABORATÓRIO:

A absorção, distribuição, metabolismo e excreção de fosmete foram estudados em ratos, caprinos e galinhas. O produto foi rapidamente absorvido e distribuído em todas as três espécies. Em caprinos em lactação, expostos ao fosmete, menos de 6% da dose administrada permaneceu nos tecidos comestíveis no momento do abate entre 13 -14 horas após a última dose. Menores concentrações foram encontradas no tecido adiposo e, as maiores, nos rins. Nove metabólitos contendo o núcleo ftalimida foram identificados. Não foram detectados fosmete ou fosmete-oxon nos tecidos comestíveis (<0,002-0,003 mg/kg) ou no leite (<0,004 mg/kg). Em galinhas em fase de postura tratadas com fosmete detectou-se no momento do abate que os tecidos comestíveis e os ovos tinham apenas 0,3% da dose total. Nas gemas dos ovos o maior nível equivalente a fosmete foi de 0,040 mg/kg no 7º dia, e nas claras dos ovos 0,007 mg/kg no 4º dia. No abate os níveis de fosmete foram de 0,24 mg/kg no fígado, 0,21 mg/kg nos rins, 0,021 mg/kg no músculo do peito, 0,015 mg/kg no músculo da coxa, 0,005 mg/kg no tecido adiposo e 0,068 mg/kg no sangue. Os metabólitos identificados nos tecidos comestíveis e nos ovos foram a ftalimida e o ácido ftálico. Em ratos, após administração oral de fosmete, as menores concentrações foram encontradas nos ossos e nos tecidos adiposos e as

maiores marcações na pele e, em menor extensão, nos rins. O fosmete é metabolizado e convertido nos metabólitos oxon fosmete, ácido N-(metilsulfinilmetil)ftalâmico, ácido N-(metilsulfonilmetil)ftalâmico, N-(metiltiometil)ftalimida, 0,0-dietilfosforotioato. A administração oral (gavage) do fosmete radiomarcado (14C-R-1504) revelou que a substância teste é rapidamente e predominantemente eliminada pela urina. Os dois metabólitos majoritários identificados foram: o Ácido N(mefilsulfinilmetil)ftalâmico - PaAMS(O)M (52-66%) e ácido N-(metilsulfonilmetil)ftalâmico - PaAMS(O2)M (8-26%). A conversão do fosmete a oxon fosmete se dá pela ação do sistema enzimático NADPH2, como observado em ratos. Já a hidrólise do fosmete produz 0,0-dietilfosforotioato. Após a administração através de inoculação direta de fosmete, foi observado que fetos de ratos metabolizam rapidamente esse organofosforado, produzindo ftalimida, ácido ftálico e seus derivados hidrolisados. O fosmete é rapidamente excretado em mamíferos principalmente através da urina, e, em menor proporção, pelas fezes. Baixos níveis do composto são excretados ainda na forma de CO₂ através do ar expirado. Através dessas vias, são excretados tanto o composto original quanto os seus metabólitos. Ratos tratados com dose única de 23 a 35 mg/kg de fosmete excretaram mais de 75% da dose pela urina e por volta de 15% nas fezes. Menos de 3% foi encontrado nos tecidos após 2 dias.

EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS PARA ANIMAIS DE LABORATÓRIO:

Efeitos agudos:

DL₅₀ oral: 225 mg/kg

DL₅₀ dérmica: >2.000

mg/kg CL₅₀ (4 horas)

inalatória: 20,5 mg/L

Irritação dérmica: Não irritante.

Irritação ocular: Não irritante.

Sensibilização: Não sensibilizante à pele.

Efeitos crônicos:

Vide item sintomas e sinais clínicos no quadro acima.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

1. PRECAUÇÕES DE USO E ADVERTÊNCIAS QUANTO AOS CUIDADOS DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE:

- Este produto é:

Altamente Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE I). Muito

Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE II).

PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE (CLASSE III).

Pouco Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE IV).

- Este produto é **ALTAMENTE TÓXICO** para organismos aquáticos. - Evite a contaminação ambiental - **Preserve a Natureza** - Não utilize equipamento com vazamentos.

- Não aplique o produto na presença de ventos fortes ou nas horas mais quentes.

- Aplique somente as doses recomendadas.

- Não lave as embalagens ou equipamento aplicador em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água. Evite a contaminação da água.
- A destinação inadequada de embalagens ou restos de produtos ocasiona contaminação do solo, da água e do ar prejudicando a fauna, a flora, e a saúde das pessoas.

2. INSTRUÇÕES DE ARMAZENAMENTO DO PRODUTO, VISANDO SUA CONSERVAÇÃO E PREVENÇÃO CONTRA ACIDENTES:

- Mantenha o produto em sua embalagem original, sempre fechada.
- O local deve ser exclusivo para produtos tóxicos, devendo ser isolado de alimentos, bebidas, rações ou outros materiais.
- A construção deve ser de alvenaria ou de material não combustível.
- O local deve ser ventilado, coberto e ter piso impermeável.
- Coloque placa de advertência com os dizeres: **CUIDADO VENENO**.
- Tranque o local, evitando o acesso de pessoas não autorizadas, principalmente crianças.
- Deve haver sempre embalagens adequadas disponíveis, para envolver embalagens rompidas ou para recolhimento de produtos vazados.
- Em caso de armazéns deverão ser seguidas as instruções constantes na NBR 9843, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
- Observe as disposições constantes da legislação estadual e municipal.

3. INSTRUÇÕES EM CASO DE ACIDENTES:

- Isole e sinalize a área contaminada.
- Contate as autoridades locais competentes e a Empresa **CROSS LINK CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.** - telefones de Emergência: Empresa (11) 4197-0265 • 0800-773-2022; **Disque-Intoxicação: 0800722-6001** (Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT – ANVISA/MS)
- Utilize equipamento de proteção individual - EPI (macacão impermeável, luvas e botas de borracha, óculos protetor e máscara com filtros).
- Em caso de derrame, siga as instruções abaixo:

Piso pavimentado: recolha o material com auxílio de uma pá e coloque em recipiente lacrado e identificado devidamente. O produto derramado não deverá mais ser utilizado. Neste caso contate a empresa registrante, pelo telefone indicado no rótulo para sua devolução e destinação final.

Solo: retire as camadas de terra contaminada até atingir o solo não contaminado, recolha esse material e coloque em um recipiente lacrado e devidamente identificado. Contate a empresa registrante conforme indicado acima.

Corpos d'água: interrompa imediatamente a captação para o consumo humano ou animal, contate o órgão ambiental mais próximo e o centro de emergência da empresa, visto que as medidas a serem adotadas dependem das proporções do acidente, das características do corpo hídrico em questão e da quantidade do produto envolvido.

- Em caso de incêndio, use extintores de água em forma de neblina, CO₂ ou pó químico, ficando a favor do vento para evitar intoxicação.

4. PROCEDIMENTOS DE LAVAGEM, ARMAZENAMENTO, DEVOLUÇÃO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS E RESTOS DE PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO:

EMBALAGEM FLEXÍVEL (SACO)

ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA

- ARMAZENAGEM DA EMBALAGEM VAZIA

O armazenamento da embalagem vazia, até sua devolução pelo usuário deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva e com piso impermeável, no próprio local onde são guardadas embalagens cheias.

Use luvas no manuseio dessa embalagem.

Essa embalagem vazia deve ser armazenada separadamente das lavadas, em saco plástico transparente (Embalagens Padronizadas - modelo ABNT), devidamente identificado e com lacre, o qual deverá ser adquirido nos Canais de Distribuição.

- DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida no ato da compra.

Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo, e ainda esteja dentro de seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até 6 meses após o término do prazo de validade. O usuário deve guardar o comprovante de devolução para efeito de fiscalização, pelo prazo mínimo de um ano após a devolução da embalagem vazia.

- TRANSPORTE

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas. Devem ser transportadas em saco plástico transparente (Embalagens padronizadas - modelo ABNT), devidamente identificado e com lacre, o qual deverá ser adquirido nos Canais de Distribuição.

EMBALAGEM SECUNDÁRIA - NÃO CONTAMINADA (CAIXA DE PAPELÃO)

ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA

- ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

O armazenamento da embalagem vazia até a sua devolução pelo usuário deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva e com piso impermeável, no próprio local onde são guardadas as embalagens cheias.

- DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA

É obrigatória a devolução da embalagem vazia, pelo usuário, onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida pelo estabelecimento comercial.

- TRANSPORTE

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

DESTINAÇÃO FINAL DA EMBALAGEM VAZIA

A destinação final das embalagens vazias, após a devolução pelos usuários, somente poderá ser realizada pela Empresa Registrante ou por empresas legalmente autorizadas pelos órgãos competentes.

É PROIBIDO AO USUÁRIO A REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DESTA EMBALAGEM VAZIA OU O FRACIONAMENTO E REEMBALAGEM DESTE PRODUTO.

EFEITOS SOBRE O MEIO AMBIENTE DECORRENTES DA DESTINAÇÃO INADEQUADA DA EMBALAGEM VAZIA E RESTOS DE PRODUTOS.

- A destinação inadequada das embalagens vazias e restos de produtos no meio ambiente causa contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.

PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO

Caso este produto venha a se tornar impróprio para utilização ou em desuso, consulte o registrante através do telefone indicado no rótulo para sua devolução e destinação final.

- A desativação do produto é feita através de incineração em fornos destinados para este tipo de operação, equipados com câmaras de lavagem de gases efluentes e aprovados por órgão ambiental competente.

TRANSPORTE DE AGROTÓXICOS, COMPONENTES E AFINS:

O transporte está sujeito às regras e aos procedimentos estabelecidos na legislação específica, que inclui o acompanhamento da ficha de emergência do produto, bem como determina que os agrotóxicos não podem ser transportados junto de pessoas, animais, rações, medicamentos ou outros materiais.

TELEFONES DE EMERGÊNCIA:

DISQUE INTOXICAÇÃO: 0800-722-6001

Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica RENACIAT - ANVISA /MS

Telefone de Emergência da Empresa: (11) 4197-0265 • 0800-773-2022

RESTRIÇÕES ESTABELECIDAS POR ORGÃO COMPETENTE DO ESTADO, DISTRITO FEDERAL OU MUNICIPAL:

De acordo com as recomendações aprovadas pelos órgãos responsáveis.

Anexo 2

Bula Clorantraniliprole (Altacor®)



ALTACOR®

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 08909

COMPOSIÇÃO:

3-bromo-4'-chloro-1-(3-chloro-2-pyridil)-2'-methyl-6'-(methylcarbamoyl)pyrazole-5-carboxanilide (CLORANTRANILIPROLE).....350,0 g/kg (35,0% m/m)
Outros ingredientes.....650,0 g/kg (65,0% m/m)

GRUPO	28	INSETICIDA
-------	----	------------

PESO LÍQUIDO: VIDE RÓTULO

CLASSE: Inseticida de contato e ingestão

GRUPO QUÍMICO: Antranilamida ou Diamida Antranílica

TIPO DE FORMULAÇÃO: Granulado dispersível em água (WG)

TITULAR DO REGISTRO (*):

FMC QUÍMICA DO BRASIL LTDA. - Av. Dr. José Bonifácio Coutinho

Nogueira, 150 - 1º andar CEP 13091-611 - Campinas / SP - CNPJ

04.136.367/0001-98 - Fone/Fax: (19) 3115-4400

Número de registro do estabelecimento no Estado: 423 - CDA/SP

(*) IMPORTADOR DO PRODUTO FORMULADO

IMPORTADOR:

Cisa Trading S.A. - Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1830 - 8º andar - Bairro Itaim Bibi - São Paulo - SP - CEP 04543-900 - CNPJ 39.373.782/0002-20 - Cadastro CDA/SP nº 1286

FABRICANTES DO PRODUTO TÉCNICO:

Produto Técnico: Chlorantraniliprole Técnico, registro MAPA nº 08809

- Du Pont Asturias S.L.- Valle de Tamón s/n, Nubledo, 33469 Tamón - Carreño - Asturias - Espanha • FMC Corporation
- U.S. Highway 43 North, Axis, Alabama, 36505, EUA • DuPont Agricultural Chemicals LTD., Shanghai - nº 39, Shungong Road, Shangai Chemical Industry Park, 201507 - Shangai - China

FORMULADORES:

- FMC Química do Brasil Ltda. - Rod. Pres. Dutra, km 280/A - Pombal - Barra Mansa - RJ - CEP 27365-000 - CNPJ 04.136.367/0037-07 - Cadastro Estadual nº UN014354/20.81.99 no INEA/RJ • Sipcam Nichino Brasil S.A. - Rua Igarapava, 599 - Distrito Industrial III - Uberaba - MG - CEP 38044-755 - CNPJ 23.361.306/0001-79 - Cadastro Estadual nº 2.972 no IMA/MG • Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária S.A. - Rodovia Sorocaba - Pilar do Sul, km 122 - CEP 18160-000 - Salto de Pirapora - SP - CNPJ 62.182.092/0012-88 - Cadastro Estadual nº 476 no CDA
- SP • Servatis S/A - Rodovia Presidente Dutra, km 300,5 - Parque Embaixador - Resende - RJ - CEP 27537-000 - CNPJ 06.697.008/0001-35 - Cadastro Estadual nº UN026985/20.63.99 no INEA/RJ • Du Pont do Brasil S.A. - Rua Oxigênio, 748 - COPEC - CEP 42810-270 - Camaçari - BA - CNPJ 61.064.929/0021-12- Cadastro Estadual nº 29501 no ADAB/BA • Du Pont de Nemours (France) SAI. - DuPont Crop Protection Products - Cernay Plant - 82, Rue de Wittelsheim BP9 - F-68701 Cernay Cedex - França • Gowan Company - P.O. Box 5569 - Yuma, Arizona 85366-5569 - EUA • Du Pont Agrosoluciones. DuPont Argentina S.A. - Planta Casilda - Ruta 33, km 738 - 2170 Casilda, Santa Fé, Argentina • Iharabrás S.A. Indústrias Químicas - Avenida Liberdade, 1701, Cajuru do Sul - CEP 18087-170 - Sorocaba - SP - CNPJ 61.142.550/0001-30 - Cadastro Estadual nº 8 na CDA/SP • Ouro Fino Química Ltda - Av. Filomena Cartafina nº 22335, quadra 14 - Lote 5 - Distrito Industrial III - Uberaba - MG - CEP 38044-750 - CNPJ 09.100.671/0001-07 - Cadastro

Estadual nº 8.764 no IMA/MG

Nº do lote da partida:	VIDE EMBALAGEM
Data de Fabricação:	
Data de Vencimento:	

**ANTES DE USAR O PRODUTO LEIA O RÓTULO, A BULA E A RECEITA E CONSERVE-OS EM SEU PODER. É OBRIGATÓRIO O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. PROTEJA-SE.
É OBRIGATÓRIA A DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA.**

Indústria Brasileira

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: III - MEDIANAMENTE TÓXICO**CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL: II - MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE**

INSTRUÇÕES DE USO:

Altacor® é um inseticida do grupo químico das diamidas antranílicas, atuando por contato e ingestão.

Altacor® é um inseticida seletivo para as culturas do arroz, café, cana-de-açúcar, maçã e pêssego.

CULTURAS, PRAGAS, DOSES, NÚMERO E ÉPOCA DE APLICAÇÃO:

Cultura	Pragas	Modalidade de Aplicação	Dose (g.p.c./ha)	Dose (g.i.a./ha)	Número, Época e Intervalo de Aplicação	Intervalo de Segurança
Arroz	Bicheira do Arroz (<i>Oryzophagus oryzae</i>)	Aplicação Foliar Terrestre ou Aérea	85,7 g/ha	30 g.i.a./ha	Aplicar Altacor® para o controle da bicheira do arroz via foliar até 5 dias após a irrigação.	15 dias
	Lagarta-da-panícula (<i>Pseudaletia adultera</i> e <i>Pseudaletia sequax</i>)	Aplicação Foliar Terrestre ou Aérea	40 - 50 g/ha	14-17,5 g.i.a./ha	Aplicar Altacor® para o controle da Lagarta-da-panícula via foliar quando apresentar incidência de 5 lagartas/m ² até 15 dias antes da colheita.	
	Número máximo de aplicações por ciclo da cultura: 1 aplicação. Volume de Aplicação: - Aplicação foliar terrestre: Para o controle da Bicheira do Arroz, utilizar o volume de 100 a 200L calda/ha, variando de acordo com o estádio de desenvolvimento da cultura. Para o controle da Lagarta-da-panícula, utilizar o volume de 150 L/ha. - Aplicação aérea: utilizar um volume médio de 40 L calda/ha.					
Café	Bicho Mineiro do Cafeeiro (<i>Leucoptera coffeella</i>)	Aplicação Foliar Terrestre	90 g/ha	31,5 g.i.a./ha	Para controle do bicho mineiro do cafeeiro realizar aplicações foliares de Altacor® com níveis de infestação (% de folhas atacadas com larvas vivas) de no máximo 3%. Adotar um intervalo de 45 dias entre aplicações. Realizar no máximo 2 aplicações por ciclo da cultura.	21 dias
	Número máximo de aplicações por ciclo de cultura: 2 aplicações Volume de Aplicação: - Aplicação foliar terrestre: Para o controle do Bicho Mineiro do Cafeeiro, o produto poderá ser aplicado com equipamento tratorizado turbo-atomizador, com volume de 400 L/ha, buscando atingir a parte externa e interna das plantas (obtendo cobertura uniforme de toda a planta). Pode-se utilizar pulverizador costal, manual ou motorizado.					
Cana de Açúcar	Cupim (<i>Heterotermes tenuis</i>)	Aplicação Terrestre no Sulco de Plantio	300 - 450 g/ha	105-157,5 g.i.a./ha	Para o controle de cupins na cultura da cana-de-açúcar, realizar uma única aplicação de Altacor® no sulco de plantio, na dose de 300 gramas (g) do produto formulado por hectare para populações consideradas médias (abaixo de 40 indivíduos por amostra) e dose de 450 gramas (g) do produto formulado por hectare, para populações consideradas altas (acima de 40 indivíduos por amostra).	Não determinado devido à modalidade de uso
	Broca Gigante (<i>Castnia licus</i>)	Aplicação direta na soqueira imediatamente após a colheita	450 g/ha	157,5 g.i.a./ha	Para o controle da broca gigante na cultura da cana-de-açúcar, realizar uma única aplicação de Altacor® com equipamentos acoplados na colheitadeira mecânica, no momento da colheita, antes dos restos da cultura serem depositados sobre a soqueira, na dose de 450 gramas (g) do produto formulado por hectare.	Não determinado devido à modalidade de uso
	Gorgulho (<i>Sphenophorus levis</i>)	Aplicação direta na soqueira com disco de corte da soqueira	450 g/ha	157,5 g.i.a./ha	Para o controle do gorgulho na cultura da cana-de-açúcar, realizar uma única aplicação de Altacor® com equipamentos de disco de corte em soqueira após a emergência da cultura com até 1 metro de altura.	Não determinado devido à modalidade de uso

Broca da Cana (<i>Diatraea saccharalis</i>)	Aplicação Foliar Terrestre ou Aérea	60 g/ha	21 g i.a./ha	Para o controle da broca da cana realizar uma única aplicação foliar de Altacor® com até 1% de incidência (número de plantas com larvas até o segundo instar).	60 dias
Broca da Cana (<i>Diatraea saccharalis</i>)	Aplicação direta na soqueira com disco de corte da soqueira	300 g/ha	157,5 g i.a./ha	Para o controle da broca da cana na cultura da cana-de-açúcar, realizar uma única aplicação de Altacor® com equipamentos de disco de corte em soqueira após a emergência da cultura com até 1 metro de altura.	Não determinado devido à modalidade de uso

Cultura	Pragas	Modalidade de Aplicação	Dose (g p.c./ha)	Dose (g i.a./ha)	Número, Época e Intervalo de Aplicação	Intervalo de Segurança
Cana de Açúcar	<p>Número máximo de aplicações por ciclo da cultura: 1 aplicação foliar e 1 aplicação no solo (uma no sulco de plantio ou sobre o tolete da cana).</p> <p>- RECOMENDA-SE NÃO REALIZAR APLICAÇÃO FOLIAR COM QUALQUER APLICAÇÃO AO SOLO NO MESMO CICLO DE CULTIVO DA CULTURA.</p> <p>- PARA CONTROLE DA BROCA GIGANTE COM APLICAÇÃO DIRETA NA SOQUEIRA E SE HOUVER NECESSIDADE DE REALIZAR OUTRA APLICAÇÃO DE ALTACOR®, REALIZAR SOMENTE 120 DIAS APÓS A PRIMEIRA APLICAÇÃO.</p> <p>Volume de Aplicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicação terrestre no sulco de plantio: deve ser aplicado junto aos toletes de cana-de-açúcar no sulco de plantio. Utilizar um volume de 200 - 300 L calda/ha. Aplicação com boa umidade do solo. - Aplicação foliar terrestre: utilizar um volume de 150 a 250 L calda/ha, variando de acordo com o estádio de desenvolvimento da cultura. - Aplicação direta na soqueira com disco de corte da soqueira: deve ser aplicado junto aos toletes de cana-de-açúcar no sulco de plantio. Utilizar um volume de 200 L calda/ha. Aplicação com boa umidade do solo. - Aplicação terrestre sobre o tolete: deve ser aplicado sobre os toletes de cana-de-açúcar antes da deposição dos restos da cultura durante a colheita mecânica. Utilizar um volume mínimo de 50 L calda/ha. - Aplicação aérea: utilizar um volume médio de 40 L calda/ha. 					
Maçã	Mariposa Oriental (<i>Grapholita molesta</i>)	Aplicação Foliar Terrestre	10 g/100 L	3,5 g.i.a./100L	Para o controle da mariposa oriental, iniciar as aplicações com no máximo 5 adultos coletados em armadilhas de feromônios espalhadas pelo pomar. Adotar um intervalo de 14 dias entre aplicações. São recomendadas no máximo 3 aplicações por ciclo da cultura. É recomendado no máximo 120 g pc/ha (42 g i.a./ha) por aplicação.	14 dias
					Número máximo de aplicações por ciclo da cultura: 3 aplicações.	
Pêssego	Mariposa Oriental (<i>Grapholita molesta</i>)	Aplicação Foliar Terrestre	14 g/100 L	4,9 g.i.a./100L	Para o controle da mariposa oriental, iniciar as aplicações com no máximo 5 adultos coletados em armadilhas de feromônios espalhadas pelo pomar. Adotar um intervalo de 14 dias entre aplicações. São recomendadas no máximo 3 aplicações por ciclo da cultura. É recomendado no máximo 140 g pc/ha (49 g i.a./ha) por aplicação.	14 dias
					Número máximo de aplicações por ciclo da cultura: 3 aplicações.	

p.c. = Produto Comercial i.a. = Ingrediente Ativo

MODO DE APLICAÇÃO:

Aplicação terrestre:

Utilizar pulverizadores costais (manuais ou motorizados), tratorizados e/ou estacionários munidos de mangueiras ou turbo-atomizadores. Utilizar pulverizadores tratorizados com os diferentes tipos e espaçamento de bicos recomendados pelos fabricantes. A altura da barra deve obedecer às recomendações dos fabricantes devendo, em toda a sua extensão, estar na mesma altura e ser adequada ao estádio de desenvolvimento da cultura, de forma a permitir uma perfeita cobertura das plantas.

Mantenha a agitação do tanque e o registro do pulverizador fechado durante as paradas e manobras do equipamento, evitando desperdícios e sobreposição das faixas de aplicação ou danos a culturas vizinhas.

Para situações em que se necessite utilizar equipamento costal manual de pulverização, recomenda-se que a regulagem seja feita de maneira a manter as doses recomendadas para o produto e cobertura uniforme das plantas.

Para o controle da broca gigante (*Castnia licus*) na cultura da cana de açúcar tanques para a mistura do defensivo devem ser acoplados a colheitadeira mecânica, para a distribuição da calda sobre os toletes.

Pulverizadores costais (manuais ou motorizados), tratorizados e/ou estacionários munidos de mangueiras ou turbo-atomizadores não devem

ser usados para o controle da broca gigante. A distância da ponta de pulverização ao tolete deve ser de aproximadamente 50 cm e a calda deve cobrir bem o tolete logo após a colheita e antes da palha cair sobre a área tratada. Mantenha a calda em agitação durante toda a aplicação, mantendo o registro do pulverizador fechado durante as paradas e manobras do equipamento, evitando desperdícios e sobreposição das faixas de aplicação.

- Condições climáticas: respeitar as condições de velocidade do vento, temperatura e umidade relativa, visando reduzir ao máximo as perdas por deriva e evaporação.
- temperatura: inferior a 30°C

- umidade relativa: superior a 55%
- velocidade do vento: máxima de 15 km/h

Aplicação aérea:

- Equipamentos: aeronaves agrícolas equipadas com barra de bicos.
- Tipo de bicos: cônicos D8, D10 ou D12, core 44 a 46, ou atomizadores de tela rotativa (Micronair)
- Ângulo dos bicos em relação à direção de vôo: 135º e de acordo com as condições climáticas.
- Volume de aplicação: mínimo de 40 L de calda/ha
- Altura de vôo: 2.0 a 4.0 metros sobre a cultura
- Largura da faixa de deposição efetiva: 13 a 15 m, de acordo com a aeronave, de modo a proporcionar uma cobertura uniforme.
- Evite a sobreposição das faixas de aplicação.
- Parâmetros mínimos aceitáveis na uniformidade de aplicação: diâmetro de gotas de 200 a 400 micra e densidade de gotas mínima de 30 gotas/cm².
- Condições climáticas: respeitar as condições de velocidade do vento, temperatura e umidade relativa, visando reduzir ao máximo as perdas por deriva e evaporação.
- temperatura: inferior a 30°C
- umidade relativa: superior a 55%
- velocidade do vento: mínimo de 3 e máximo de 15 km/h
- Mantenha a calda em agitação durante toda a aplicação, mantendo o registro do pulverizador fechado durante as paradas e manobras do equipamento, evitando desperdícios e sobreposição das faixas de aplicação.

Nota: A critério do Engenheiro Agrônomo ou Técnico responsável, as condições poderão ser alteradas.

Lavagem do equipamento de aplicação: Inicie a aplicação somente com o equipamento limpo e bem conservado. Imediatamente após a aplicação, proceda a uma completa limpeza de todo o equipamento.

1. Com o equipamento de aplicação vazio, enxágue completamente o pulverizador e faça a circular água limpa pelas mangueiras, barras, bicos e difusores.
2. Limpe tudo que for associado ao pulverizador, inclusive o material usado para o enchimento do tanque. Tome todas as medidas de segurança necessárias durante a limpeza. Não limpe o equipamento perto de nascentes, fontes de água ou de plantas úteis. Descarte os resíduos da limpeza de acordo com a legislação Estadual ou Municipal.

Recomendação para evitar deriva: Não permita que a deriva proveniente da aplicação atinja culturas vizinhas, áreas habitadas, leitos de rios e outras fontes de água, criações e áreas de preservação ambiental. Siga as restrições existentes na legislação pertinente. O potencial de deriva é determinado pela interação de muitos fatores relativos ao equipamento de pulverização e ao clima. O aplicador deve considerar todos estes fatores quando da decisão de aplicar.

Importância do diâmetro de gota: A melhor estratégia de gerenciamento de deriva é aplicar o maior diâmetro de gotas possível para dar uma boa cobertura e controle (0,15 a 0,20 mm). A presença nas proximidades de culturas para as quais o produto não esteja registrado, condições climáticas, estádio de desenvolvimento da cultura, etc, devem ser considerados como fatores que podem afetar o gerenciamento da deriva e cobertura da planta. Aplicando gotas de diâmetro maior reduz-se o potencial de deriva, mas não a previne se as aplicações forem feitas de maneira imprópria ou sob condições desfavoráveis. Leia as instruções sobre Condições de vento, Temperatura e Inversão térmica.

Controlando o diâmetro de gotas - Técnicas gerais

Volume: Use bicos de maior vazão para aplicar o maior volume de calda possível considerando suas necessidades práticas. Bicos com vazão maior produzem gotas maiores.

Pressão: Use a menor pressão indicada para o bico. Pressões maiores reduzem o diâmetro de gotas e não melhoram a penetração através das folhas da cultura. Quando maiores volumes forem necessários, use bicos de vazão maior ao invés de aumentar a pressão.

Tipo de bico: Use o modelo de bico apropriado para o tipo de aplicação desejada. Para a maioria dos bicos, ângulos de aplicação maiores produzem gotas maiores. Considere o uso de bicos de baixa deriva.

Altura da barra: Para equipamento de solo, regule a altura da barra para a menor possível, de forma a obter uma cobertura uniforme, reduzindo a exposição das gotas à evaporação e aos ventos. A barra deve permanecer nivelada com a cultura, observando-se também a adequada sobreposição dos jatos.

Ventos: O potencial de deriva aumenta com a velocidade do vento, inferior a 3 km/h (devido ao potencial de inversão) ou maior que 15 km/h. No entanto, muitos fatores, incluindo o diâmetro de gotas e o tipo de equipamento, determinam o potencial de deriva a uma dada velocidade do vento. Não aplicar se houver vento forte, acima de 15 km/h, ou em condições de vento inferiores a 3 km/h.

Observações: condições locais podem influenciar o padrão do vento. Todo aplicador deve estar familiarizado com os padrões de ventos locais e como eles afetam a deriva.

Temperatura e umidade: Em condições de clima quente e seco, regule o equipamento de aplicação para produzir gotas maiores a fim de reduzir o efeito da evaporação.

Inversão térmica: O potencial de deriva é alto durante uma inversão térmica. Inversões térmicas diminuem o movimento vertical do ar, formando uma nuvem de pequenas gotas suspensas que permanece perto do solo e com movimento lateral. Inversões térmicas são caracterizadas pela elevação da temperatura com relação à altitude e são comuns em noites com poucas nuvens e pouco ou nenhum vento. Elas começam a ser formadas ao pôr-do-sol e frequentemente continuam até a manhã seguinte. Sua presença pode ser indicada pela neblina no nível do solo. No entanto, se não houver neblina as inversões térmicas podem ser identificadas pelo movimento da fumaça originária de uma fonte no solo. A formação de uma nuvem de fumaça em camadas e com movimento lateral indica a presença de uma inversão térmica; enquanto que, se a fumaça for rapidamente dispersada e com movimento ascendente, há indicação de um bom movimento vertical do ar.

INTERVALO DE SEGURANÇA:

Arroz..... 15

Café	21
Cana-de-açúcar (sulco).....	ND
Cana-de-açúcar (foliar).....	60
Maçã.....	14
Pêssego.	14

ND - Intervalo de segurança não determinado devido a modalidade de uso.

INTERVALO DE REENTRADA DE PESSOAS NA CULTURA E ÁREAS TRATADAS:

Não entre na área em que o produto foi aplicado antes da secagem completa da calda (no mínimo 24 horas após a aplicação). Caso necessite entrar antes desse período, utilize os equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados para o uso durante a aplicação.

LIMITAÇÕES DE USO:

- Fitotoxicidade: quando utilizado de acordo com as recomendações da bula, **Altacor®** não causa fitotoxicidade às culturas do arroz, café, cana-de-açúcar, maçã e pêssego.
- Compatibilidade: **Altacor®** não deve ser utilizado em mistura de tanque com qualquer outro agrotóxico.
- Não utilizar o produto em desacordo às instruções do rótulo e bula.

INFORMAÇÕES SOBRE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL A SEREM UTILIZADOS:

Utilizar os equipamentos de proteção individual indicados nas PRECAUÇÕES NO MANUSEIO e PRECAUÇÕES DURANTE A APLICAÇÃO descritas nos Dados Relativos à Saúde Humana.

INFORMAÇÕES SOBRE OS EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO A SEREM USADOS:

Vide item “Modo de Aplicação”.

Descrição dos processos de Tríplice Lavagem da Embalagem ou Técnologia Equivalente:

De acordo com as recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente - IBAMA/MMA.

INFORMAÇÕES SOBRE OS PROCEDIMENTOS PARA A DEVOLUÇÃO, DESTINAÇÃO, TRANSPORTE, RECICLAGEM, REUTILIZAÇÃO E INUTILIZAÇÃO DAS EMBALAGENS VAZIAS:

De acordo com as recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente - IBAMA/MMA.

INFORMAÇÕES SOBRE OS PROCEDIMENTOS PARA A DEVOLUÇÃO E DESTINAÇÃO DE PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO:

De acordo com as recomendações aprovadas pelo órgão responsável pelo Meio Ambiente - IBAMA/MMA.

RECOMENDAÇÕES SOBRE MANEJO DE RESISTÊNCIA A INSETICIDAS:

GRUPO	28	INSETICIDA
-------	----	------------

A resistência de pragas a agrotóxicos ou qualquer outro agente de controle pode tornar-se um problema econômico, ou seja, fracassos no controle da praga podem ser observados devido à resistência.

O inseticida **Altacor®** pertence ao grupo 28 (Diamida Antranílica) e o uso repetido deste inseticida ou de outro produto do mesmo grupo pode aumentar o risco de desenvolvimento de populações resistentes em algumas culturas.

Para manter a eficácia e longevidade do **Altacor®** como uma ferramenta útil de manejo de pragas agrícolas, é necessário seguir as seguintes estratégias que podem prevenir, retardar ou reverter a evolução da resistência.

Adotar as práticas de manejo a inseticidas, tais como:

- Rotacionar produtos com mecanismo de ação distinto do Grupo 28 Sempre rotacionar com produtos de mecanismo de ação efetivos para a praga-alvo.
- Usar **Altacor®** ou outro produto do mesmo grupo químico somente dentro de um “intervalo de aplicação” (janelas) de cerca de 30 dias.
- Aplicações sucessivas de **Altacor®** podem ser feitas desde que o período residual total do “intervalo de aplicações” não exceda o período de uma geração da praga-alvo.
- Seguir as recomendações de bula quanto ao número máximo de aplicações permitidas. No caso específico do **Altacor®**, o período total de exposição (número de dias) a inseticidas do grupo químico das Diamidas não deve exceder 50% do ciclo da cultura ou 50% do número total de aplicações recomendadas na bula.
- Respeitar o intervalo de aplicação para a reutilização do **Altacor®** ou outros produtos do Grupo 28 quando for necessário;
- Sempre que possível, realizar as aplicações direcionadas às fases mais suscetíveis das pragas a serem controladas;
- Adotar outras táticas de controle, previstas no Manejo Integrado de Pragas (MIP) como rotação de culturas, controle biológico, controle por comportamento etc., sempre que disponível e apropriado;
- Utilizar as recomendações e da modalidade de aplicação de acordo com a bula do produto;
- Sempre consultar um Engenheiro Agrônomo para a direcionamento das principais estratégias regionais para o manejo da resistência e para a orientação técnica na aplicação de inseticidas;
- Informações sobre possíveis casos de resistência em insetos e ácaros devem ser encaminhados para o IRAC-BR (www.irac-br.org.br), ou para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (www.agricultura.gov.br).

AVISO AO COMPRADOR: **Altacor®** deve ser utilizado exclusivamente de acordo com as recomendações de bula/rótulo. A FMC não se responsabiliza por danos ou perdas resultantes do uso deste produto de modo não recomendado especificamente pela bula/rótulo. Consulte sempre um engenheiro agrônomo. O usuário assume todos os riscos associados ao uso não recomendado.

DADOS RELATIVOS À PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA

ANTES DE USAR LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES.

PRODUTO PERIGOSO.

USE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL COMO INDICADO

PRECAUÇÕES GERAIS:

- Produto para uso exclusivamente agrícola. • Não coma, não beba e não fume durante o manuseio e aplicação do produto. • Não manuseie ou aplique o produto sem os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados. • Os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados devem ser vestidos na seguinte ordem: macacão, botas, avental, máscara, óculos, touca árabe e luvas. • Não utilize

equipamentos de proteção individual (EPI) danificados. • Não utilize equipamentos com vazamentos ou defeitos. • Não desentupa bicos, orifícios e válvulas com a boca. • Não transporte o produto juntamente com alimentos, medicamentos, rações, animais e pessoas.

PRECAUÇÕES NA PREPARAÇÃO DA CALDA:

• Caso ocorra contato accidental da pessoa com o produto, siga as orientações descritas em primeiros socorros e procure rapidamente um serviço médico de emergência. • Ao abrir a embalagem, faça-o de modo a evitar dispersão de poeira. • Utilize equipamento de proteção individual - EPI: macacão de algodão hidrorrepelente com mangas compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças por cima das botas; botas de borracha; avental impermeável; máscara com filtro mecânico classe P2; óculos de segurança com proteção lateral, touca árabe e luvas de nitrila. • Manuseie o produto em local aberto e ventilado.

PRECAUÇÕES DURANTE A APLICAÇÃO:

• Evite ao máximo possível o contato com a área tratada. • Não aplique o produto na presença de ventos fortes e nas horas mais quentes do dia. • Verifique a direção do vento e aplique de modo a não entrar na névoa do produto. • Aplique o produto somente nas doses recomendadas e observe o intervalo de segurança (intervalo de tempo entre a última aplicação e a colheita). • Utilize equipamento de proteção individual - EPI: macacão de algodão hidrorrepelente com mangas compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças por cima das botas, botas de borracha, máscara com filtro mecânico classe P2, óculos de segurança com proteção lateral, touca árabe e luvas de nitrila.

PRECAUÇÕES APÓS A APLICAÇÃO: • Sinalizar a área tratada com os dizeres: "PROIBIDA A ENTRADA. ÁREA TRATADA" e manter os avisos até o final do período de reentrada. • Caso necessite entrar na área tratada com o produto antes do término do intervalo de reentrada, utilize os equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados para o uso durante a aplicação. • Mantenha o restante do produto adequadamente fechado, em sua embalagem original em local trancado, longe do alcance de crianças e animais. • Antes de retirar os equipamentos de proteção individual (EPI), lave as luvas ainda vestidas para evitar contaminação. • Os equipamentos de proteção individual (EPIs) recomendados devem ser retirados na seguinte ordem: touca árabe, óculos, avental, botas, macacão, luvas e máscara. • Tome banho imediatamente após a aplicação do produto. • Troque e lave as suas roupas de proteção separadamente das demais roupas da família. Ao lavar as roupas utilizar luvas e avental impermeável. • Faça a manutenção e lavagem dos equipamentos de proteção após cada aplicação do produto. • Fique atento ao tempo de uso dos filtros, seguindo corretamente as especificações do fabricante. • Não reutilizar a embalagem vazia. • No descarte de embalagens utilize equipamento de proteção individual - EPI: macacão de algodão hidrorrepelente com mangas compridas, luvas de nitrila e botas de borracha.

PRIMEIROS SOCORROS: procure logo um serviço médico de emergência levando a embalagem, rótulo, bula e/ou receituário agronômico do produto. • **Ingestão:** se engolir o produto, não provoque vômito. Caso o vômito ocorra naturalmente, deite a pessoa de lado. Não dê nada para beber ou comer. • **Olhos:** em caso de contato, lave com muita água corrente durante pelo menos 15 minutos. Evite que a água de lavagem entre no outro olho. • **Pele:** em caso de contato, tire a roupa contaminada e lave a pele com muita água corrente e sabão neutro. • **Inalação:** se o produto for inalado ("respirado"), leve a pessoa para um local aberto e ventilado. A pessoa que ajudar deveria proteger-se da contaminação usando luvas e avental impermeáveis, por exemplo.

INTOXICAÇÕES POR CLORANTRANILIPROLE

INFORMAÇÕES MÉDICAS

Grupo químico	Antranilamida
Vias de exposição	Oral, ocular e dérmica.
Toxicocinética	A absorção de 14C-DPX E2Y45 foi rápida, com picos de concentração ocorrendo em 5 a 12 horas após a administração de dosagem baixa ou alta (10 ou 200 mg/kg pc). A absorção percentual diminuiu após a administração da dosagem alta. As meias-vidas de eliminação plasmática variaram de 38 a 82 horas. A distribuição da dosagem absorvida nos tecidos foi ampla e indica baixo potencial para acumulação. Os resíduos em tecidos foram maiores nos ratos fêmeas do que nos ratos machos, coerente com o fato dos ratos fêmeas apresentarem meia-vida de eliminação mais longa e uma maior AUC (área sob as curvas de concentração de plasma [Area Under Plasma Concentration Curves]) plasmática. A excreção foi substancialmente completa após 48 a 72 horas após a dosagem. A excreção fecal foi a via principal de eliminação, seguida pela urina, sem excreção significativa por exalação. O metabolismo da dose absorvida foi extenso.
Sintomas e sinais clínicos	Pode causar irritação ocular transitória com lacrimejamento, dor ou visão borrada.
Diagnóstico	O diagnóstico é estabelecido pela confirmação da exposição e pela ocorrência de quadro clínico compatível.
Tratamento	Tratamento sintomático e de manutenção Antídoto: Não existe antídoto específico
Contra-indicações	A indução do vômito é contra-indicada em razão do risco de aspiração e desenvolvimento de pneumopatia química secundária.
Efeitos sinérgicos	Não conhecidos.

ATENÇÃO	Ligue para o Disque-Intoxicação: 0800-7226001 para notificar o caso e obter informações especializadas sobre o diagnóstico e tratamento. Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT - ANVISA/MS Notifique ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN/MS). Telefone de emergência da FMC QUÍMICA DO BRASIL LTDA: 0800-343545 ou (34) 3319-3019
----------------	---

MECANISMOS DE AÇÃO, ABSORÇÃO E EXCREÇÃO PARA ANIMAIS DE LABORATÓRIO:

A absorção de 14C-DPX E2Y45 foi rápida, com picos de concentração ocorrendo em 5 a 12 horas após a administração de dosagem baixa ou alta (10 ou 200 mg/kg pc). A absorção percentual diminuiu após a administração da dosagem alta. As meias-vidas de eliminação plasmática variaram de 38 a 82 horas. A distribuição da dosagem absorvida nos tecidos foi ampla e indicou baixo potencial para acumulação. Os resíduos em tecidos foram maiores nos ratos fêmeas do que nos ratos machos, coerente com o fato dos ratos fêmeas apresentarem meia-vida de eliminação mais longa e uma maior AUC (área sob as curvas de concentração de plasma [Area Under Plasma Concentration Curves]) plasmática. A excreção foi substancialmente completa após 48 a 72 horas após a dosagem. A excreção fecal foi a via principal de eliminação, seguida pela urina, sem excreção significativa por exalação. O metabolismo da dose absorvida foi extenso.

efeitos agudos para animais de laboratório:

Não há sintomas específicos de toxicidade aguda. O produto é normalmente não perigoso via exposição oral sob as condições de uso descritas em bula / rótulo. O produto é levemente perigoso por inalação e contato dérmico. Não é um irritante dérmico ou ocular. Não é um produto que causa sensibilidade dérmica.

- Toxicidade aguda oral: DL50 oral (ratos fêmeas) > 5000 mg/kg.
- Toxicidade aguda dermal: > 5.000 mg/kg de peso corporal (ratos machos e fêmeas).
- Concentração Letal Inalatória: > 6,2 mg/L (ratos machos e fêmeas).
- Irritação dermal em coelhos: Não irritante.
- Irritação nos olhos de coelhos: Medianamente irritante.
- Sensibilização dérmica em camundongos: Não sensibilizante.

efeitos crônicos para animais de laboratório:

Não foram observados efeitos adversos no estudos de dieta subcrônicos em ratos, camundongos e cachorros. Houve um descréscimo no ganho de peso corporal nas doses altas num estudo de dieta de 28 dias em camundongos e num estudo dérmico de 28 dias em ratos. Houve o aparecimento de focos eosinofílicos no fígado, conjuntamente com hipertrofia em camundongos ao final do estudo de 18 meses, na maior dose testada. Estudos em animais realizados com o Chlorantraniliprole Técnico, não provocaram efeitos carcinogênicos, neurológicos, reprodutivos ou no desenvolvimento. Testes realizados com o Chlorantraniliprole Técnico, não causaram danos genéticos em culturas de células de bactérias ou de mamíferos.

dados relativos à proteção do meio ambiente

precauções de uso e advertência quanto aos cuidados de proteção ao meio ambiente:

- Este produto é:
- Altamente Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE I).
- MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE (CLASSE II).
- Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE III).
- Pouco Perigoso ao Meio Ambiente (CLASSE IV).
- Este produto é **ALTAMENTE PERSISTENTE** no meio ambiente. • Este produto é **ALTAMENTE TÓXICO** para organismos aquáticos. • Evite a contaminação ambiental - **Preserve a Natureza**. • Não utilize equipamento com vazamento. • Não aplique o produto na presença de ventos fortes ou nas horas mais quentes. • Aplique somente as doses recomendadas. • Não lave as embalagens ou equipamento aplicador em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água. Evite a contaminação da água. • A destinação inadequada das embalagens ou restos de produtos ocasiona contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas. • Não execute aplicação aérea de agrotóxicos em áreas situadas a uma distância inferior a 500 (quinhentos) metros de povoação e de mananciais de captação de água para abastecimento público e de 250 (duzentos e cinquenta) metros de mananciais de água, moradias isoladas, agrupamentos de animais e vegetação suscetível a danos. • Observe as disposições constantes na legislação estadual e municipal concernentes às atividades aeroagrícolas.

instruções de armazenamento do produto, visando sua conservação e prevenção contra acidentes:

- Mantenha o produto em sua embalagem original, sempre fechada. • O local deve ser exclusivo para produtos tóxicos, devendo ser isolado de alimentos, bebidas, rações ou outros materiais. • A construção deve ser de alvenaria ou de material não combustível. • O local deve ser ventilado, coberto e ter piso impermeável. • Coloque placa de advertência com os dizeres: **CUIDADO VENENO**. • Tranque o local, evitando o acesso de pessoas não autorizadas, principalmente crianças. • Deve haver sempre embalagens adequadas disponíveis, para envolver as embalagens rompidas ou para o recolhimento de produtos vazados. • Em caso de armazéns, deverão ser seguidas as instruções constantes da NBR 9843 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
- Observe as disposições constantes da legislação estadual e municipal.

instruções em caso de acidentes:

- Isole e sinalize a área contaminada. • Contate as autoridades locais competentes e a Empresa **FMC QUÍMICA DO BRASIL LTDA** - telefone de emergência: **0800-343545 ou (34) 3319-3019**. • Utilize o equipamento de proteção individual - EPI (macacão impermeável, luvas e botas de borracha, óculos protetor e máscara com filtro). • Em caso de acidente, siga as instruções abaixo:

Piso pavimentado: recolha o material com auxílio de uma pá e coloque em recipiente lacrado e identificado devidamente. O produto

derramado não deverá mais ser utilizado. Neste caso, contate o registrante, através do telefone indicado no rótulo para a sua devolução e destinação final. **Solo:** retire as camadas de terra contaminada até atingir o solo não contaminado, recolha esse material e coloque em um recipiente lacrado e devidamente identificado. Contate a empresa registrante, conforme indicado acima. **Corpos d'água:** interrompa imediatamente a captação para o consumo humano ou animal, contate o órgão ambiental mais próximo e o centro de emergência da empresa, visto que as medidas a serem adotadas dependem das proporções do acidente, das características do corpo hídrico em questão e da quantidade de produto envolvido.

- Em caso de incêndio, use extintores DE ÁGUA EM FORMA DE NEBLINA, DE CO₂ ou PÓ QUÍMICO, ficando a favor do vento para evitar intoxicação.

PROCEDIMENTOS DE LAVAGEM, ARMAZENAMENTO, DEVOLUÇÃO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS E RESTOS DE PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO:

EMBALAGEM RÍGIDA LAVÁVEL

• LAVAGEM DA EMBALAGEM

Durante o procedimento de lavagem o operador deverá estar utilizando os mesmos EPI's - Equipamentos de Proteção Individual - recomendados para o preparo da calda do produto.

- Tríplice lavagem (Lavagem Manual):

Esta embalagem deverá ser submetida ao processo de Tríplice Lavagem, imediatamente após o seu esvaziamento, adotando-se os seguintes procedimentos:

- Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador, mantendo-a na posição vertical durante 30 segundos;
- Adicione água limpa à embalagem até ¼ do seu volume;
- Tampe bem a embalagem e agite-a, por 30 segundos;
- Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador;
- Faça esta operação três vezes;
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica perfurando o fundo.

- Lavagem sob pressão:

Ao utilizar pulverizadores dotados de equipamentos de lavagem sob pressão seguir os seguintes procedimentos:

- Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- Acione o mecanismo para liberar o jato de água;
- Direcione o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos;
- A água de lavagem deve ser transferida para o tanque do pulverizador;
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

Ao utilizar equipamento independente para lavagem sob pressão adotar os seguintes procedimentos:

- Imediatamente após o esvaziamento do conteúdo original da embalagem, mantê-la invertida sobre a boca do tanque de pulverização, em posição vertical, durante 30 segundos;
- Manter a embalagem nessa posição, introduzir a ponta do equipamento de lavagem sob pressão, direcionando o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos;
- Toda a água de lavagem é dirigida diretamente para o tanque do pulverizador;
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

• ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

Após a realização da Tríplice Lavagem ou Lavagem Sob Pressão, esta embalagem deve ser armazenada com a tampa, em caixa coletiva, quando existente, separadamente das embalagens não lavadas. O armazenamento das embalagens vazias, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva, e com piso impermeável, ou no próprio local onde são guardadas as embalagens cheias.

• DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, com tampa, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida no ato da compra. Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo, e ainda esteja dentro de seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até 6 meses após o término do prazo de validade. O usuário deve guardar o comprovante de devolução para efeito de fiscalização, pelo prazo mínimo de um ano após a devolução da embalagem vazia.

• TRANSPORTE

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

EMBALAGEM RÍGIDA NÃO LAVÁVEL

• ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA

• ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

O armazenamento das embalagens vazias, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva e com piso impermeável, no próprio local onde são guardadas as embalagens cheias. Use luvas no manuseio dessa embalagem. Essa embalagem vazia deve ser armazenada com sua tampa, em caixa coletiva, quando existente, separadamente das embalagens lavadas.

• DEVOLUÇÃO DE EMBALAGEM VAZIA

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, com tampa, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida no ato da compra. Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo, e ainda esteja dentro de seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até 6 meses após o término do prazo de validade. O usuário deve guardar o comprovante de devolução para efeito de fiscalização, pelo prazo mínimo de um ano após a devolução da embalagem vazia.

• TRANSPORTE

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

EMBALAGEM FLEXÍVEL

- ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA
- ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

O armazenamento da embalagem vazia, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva e com piso impermeável, no próprio local onde são guardadas as embalagens cheias. Use luvas no manuseio dessa embalagem. Essa embalagem vazia deve ser armazenada separadamente das lavadas, em saco plástico transparente (Embalagens Padronizadas - modelo ABNT), devidamente identificado e com lacre, o qual deverá ser adquirido nos Canais de Distribuição.

• DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida no ato da compra. Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo, e ainda esteja dentro de seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até 6 meses após o término do prazo de validade. O usuário deve guardar o comprovante de devolução para efeito de fiscalização, pelo prazo mínimo de um ano após a devolução da embalagem vazia.

• TRANSPORTE

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas. Devem ser transportadas em saco plástico transparente (Embalagens Padronizadas - modelo ABNT), devidamente identificado e com lacre, o qual deverá ser adquirido nos Canais de Distribuição.

EMBALAGEM SECUNDÁRIA (NÃO CONTAMINADA):

- ESTA EMBALAGEM NÃO PODE SER LAVADA
- ARMAZENAMENTO DA EMBALAGEM VAZIA

O armazenamento da embalagem vazia, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva e com piso impermeável, no próprio local onde são guardadas as embalagens cheias.

• DEVOLUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA

É obrigatória a devolução da embalagem vazia, pelo usuário, onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida pelo estabelecimento comercial.

• TRANSPORTE

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

PARA TODOS OS TIPOS DE EMBALAGENS.

• DESTINAÇÃO FINAL DAS EMBALAGENS VAZIAS

A destinação final das embalagens vazias, após a devolução pelos usuários, somente poderá ser realizada pela Empresa Registrante ou por empresas legalmente autorizadas pelos órgãos competentes.

• É PROIBIDO AO USUÁRIO A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DESTA EMBALAGEM VAZIA OU O FRACIONAMENTO E REEMBALAGEM DESTE PRODUTO.

• EFEITOS SOBRE O MEIO AMBIENTE DECORRENTES DA DESTINAÇÃO INADEQUADA DA EMBALAGEM VAZIA E RESTOS DE PRODUTOS

A destinação inadequada das embalagens vazias e restos de produtos no meio ambiente causa contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.

• PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO

Caso este produto venha a se tornar impróprio para utilização ou em desuso, consulte o registrante por meio do telefone indicado no rótulo para a sua devolução e destinação final. A desativação do produto é feita por meio de incineração em fornos destinados para este tipo de operação, equipados com câmaras de lavagem de gases efluentes aprovados pelo órgão ambiental competente.

• TRANSPORTE DE AGROTÓXICOS, COMPONENTES E AFINS

O transporte está sujeito às regras e aos procedimentos estabelecidos na legislação específica, que inclui o acompanhamento da ficha de emergência do produto, bem como determina que os agrotóxicos não podem ser transportados junto de pessoas, animais, rações, medicamentos ou outros materiais.

RESTRICOES ESTABELECIDAS POR ORGÃO COMPETENTE DO ESTADO, DISTRITO FEDERAL OU MUNICIPAL:

De acordo com as recomendações aprovadas pelos órgãos responsáveis.

Bula_Altacor_R8 - Jun/18