

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VOLUMES DE
CALDA NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis*
HÜBNER, 1818 e *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD,
1837) NA CULTURA DA SOJA *Glycine max***

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rafael Bonadiman

**Santa Maria, RS, Brasil.
2008**

**PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VOLUMES DE CALDA NO
CONTROLE DE *Anticarsia gemmatilis* HÜBNER, 1818 e
Piezodorus guildinii (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA
SOJA *Glycine max***

Por

Rafael Bonadiman

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola,
Área de concentração Mecanização Agrícola, da
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),
como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof. Dr. Jerson Vanderlei Carús Guedes

Santa Maria, RS, Brasil.

2008

B697p Bonadiman, Rafael, 1982-

Pontas de pulverização e volumes de calda no controle de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) na cultura da soja *Glycine max* / por Rafael Bonadiman ; orientador Jerson Vanderlei Carús Guedes. - Santa Maria, 2008.
70 f. ; il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, RS, 2008.

1. Engenharia agrícola 2. Soja 3. Lagarta-da-soja 4. Percevejo-verde-pequeno 5. Tecnologia de aplicação 6. Pulverização 7. Inseticida I. Guedes, Jerson Vanderlei Carús, orient. II. Título

CDU: 632.951:635.655

Ficha catalográfica elaborada por
Luiz Marchiotti Fernandes - CRB 10/1160
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

© 2008

Todos os direitos autorais reservados a Rafael Bonadiman. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser com autorização por escrito do autor.

Endereço: Avenida Roraima, Depto. de Defesa Fitossanitária, prédio 42, sala 3225.

Bairro Camobi, Santa Maria, RS, 97105-900.

Fone: (0xx) 55 3220 8439 ou (0xx) 55 91047845

E-mail: agrobonadiman@hotmail.com

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VOLUMES DE CALDA NO
CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* HÜBNER, 1818 e *Piezodorus
guildinii* (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA *Glycine max***

elaborada por
Rafael Bonadiman

como requisito parcial para a obtenção de grau de
Mestre em Engenharia Agrícola

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jerson Vanderlei Carús Guedes
(Presidente / Orientador)

Dr. Dori Edson Nava (Embrapa Clima Temperado)

Prof. Dr. Ervandil Côrrea Costa (UFSM)

Santa Maria, 14 de março de 2008.

*Uma nação que não compreende o que lê
não consegue dizer, de maneira coerente, o que pensa.*

*Quando não conseguimos dizer o que pensamos,
aquilo que deve ser feito não o será. (Marcelo Rocha)*

Dedico

*Aos meus amados pais Luiz Bonadiman e
Dilva Boscaini Bonadiman.
À minha irmã Daiana.
À minha namorada Juliana.*

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, Pai de Bondade, pela vida, e pelo chamado a colaborar e a usufruir de sua obra.

A meus pais: Luiz Bonadiman e Dilva Boscaini Bonadiman, exemplos de uma vida, simplicidade e determinação. Pequenos agricultores que nunca deixaram de respeitar a terra, a natureza e seus semelhantes. Obrigado por me educarem numa estrutura familiar, sendo o esteio nas horas de luta e por acreditarem no sonho por nós idealizado.

A minha irmã Daiana que me deu forças durante a minha caminhada e por entender a distância de todos esses anos.

A Juliana, meu porto seguro, pela oportunidade da convivência, pelas reflexões que fizemos e pelos encantos e obstáculos que vislumbramos e juntos superamos.

Aos meus tios em especial Elvino Bonadiman (*in memoriam*), que sempre me apoiou na busca dos sonhos mesmo que este esteja distante.

Ao meu amigo Orcial Bortolotto pela amizade, companheirismo e apoio nesta jornada desde a minha vinda em Santa Maria.

A UFSM por proporcionar viver aqui onze anos de minha vida, pelo auxílio estudantil (Casa do Estudante, RU, Bolsa de Estudo), pela oportunidade do mestrado. Esse título é uma prova da importância, e meu desejo, de que sempre seja pública, gratuita e de qualidade.

Ao Prof. Dr. Jerson Carús Guedes, pelo desafio da orientação, pelo carisma, paciência e compreensão para comigo.

Aos colegas do LabMIP Luciano Pizzuti, Rodrigo, André Guaresqui, Sandro Possebon, pela amizade e convívio na execução dos trabalhos de campo.

Aos amigos Giovani Taffarel Bergamin, Cátia Aline Veiverberg, Fernando Jonas Sutili pela convivência familiar e apoio sempre prestado.

RESUMO

Dissertação de mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola
Universidade Federal de Santa Maria

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VOLUMES DE CALDA NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* HÜBNER, 1818 e *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA *Glycine max*

AUTOR: RAFAEL BONADIMAN

ORIENTADOR: JERSON VANDERLEI CARÚS GUEDES

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 14 de março de 2008.

Conduziu-se uma pesquisa na safra agrícola de 2006/07, em lavoura comercial de soja no município de Santa Maria - RS com os seguintes objetivos: a) avaliar qual a melhor ponta de pulverização para o controle de lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis*, e percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii* e b) avaliar o efeito de diferentes volumes de calda na eficiência de controle de lagarta-da-soja e percevejo-verde-pequeno na cultura da soja. No experimento de pontas o delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições. As pontas utilizadas foram XR 11002, TXA 8002, AI 11002, TT 11002 além de uma testemunha sem aplicação de inseticida, calibrados para um volume de 150 L.ha⁻¹, no experimento o delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições, em esquema bifatorial 5 x 6. O fator A foi representado pelos volumes de calda de 50, 100, 150 e 200 L.ha⁻¹, além de uma testemunha sem aplicação de inseticidas; e o fator B por seis datas de amostragens. Os resultados obtidos mostram que houve diferença estatística entre os tratamentos com as pontas testadas tanto no controle de *A. gemmatalis* como de *P. guildinii* na cultura da soja. Para a lagarta-da-soja a ponta que XR 11002 proporcionou os melhores resultados de controle com eficiência $\geq 80\%$ até o final das avaliações, 10 dias após a aplicação. Quando se aplicou os tratamentos visando o controle de *P. guildinii* o controle com a ponta TXA 8002 controla eficientemente até 21 dias após a aplicação. A produtividade foi maior nas parcelas tratadas utilizando-se pontas XR 11002 e TXA 8002. O controle de *A. gemmatalis* apresentou eficiência de controle até 10 dias após a aplicação usando volumes de 150 e 200 L ha⁻¹, entretanto com volumes de 50 e 100 L ha⁻¹ não apresenta resultado satisfatório, sendo que no período avaliado não atingiram eficiência mínima de 80%. Para *P. guildinii* a aplicação de volume de calda correspondente a 50 L ha⁻¹ não apresenta resultado satisfatório na diminuição da população, já os volumes de 100, 150 e 200 L ha⁻¹ controlaram com eficiência até 14 dias após a aplicação.

Palavras-chave: lagarta-da-soja, percevejo-verde-pequeno, tecnologia de aplicação, inseticida.

ABSTRACT

M. S. Dissertation in Agricultural Engineering
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola
Universidade Federal de Santa Maria

EFFECT OF SPRAY NOZZLES AND VOLUMES IN THE TWO INSECTICIDES CONTROL OF *Anticarsia gemmatalis* HÜBNER, 1818 AND *Piezodorus guildinii* WESTWOOD, 1837 IN SOYBEAN CROP (*Glycine max*)

AUTHOR: RAFAEL BONADIMAN

ADVISER: JERSON VANDERLEI CARÚS GUEDES
Santa Maria, March 14th, 2008.

The aim of the study were: a) to evaluate the effect of spraying nozzles on two insecticides controlling velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis*, stink bug, *Piezodorus guildinii* and b) to evaluate the effect of spray volume in the efficiency of insecticide control velvetbean caterpillar and stink bug in soybean crop. In the experiment of spraying nozzles the experimental design was randomized block with six treatments and five replications. The nozzle used in this study were XR 11002, TXA 8002, AI 11002, TT 11002 and a control without insecticide application, calibrated to of 150 L. ha⁻¹. The spray volumes experiment was in a randomized block design with five replications, in a factorial arrangement (5 x 6). The factor A represented the spray volumes of 50, 100, 150 and 200 L. ha⁻¹ and a check without insecticide application; factor B represented samplings timing. The results showed there was effect of nozzle type on insecticides control of *A. gemmatalis* and *P. guildinii* in soybean. For Velvetbean Caterpillar the nozzle XR 11002 promoted the best results for insecticide control, with efficiency $\geq 80\%$ up to 10 days after application. For *P. guildinii* control by the insecticides the nozzle TXA 8002 promoted the longest efficient up to 21 day after application. The yield was higher in plots treated with insecticides using the nozzles XR 11002 and TXA 8002. Regarding to spray volume, the control of *A. gemmatalis* were achieved for up to 10 day after application using volumes of 150 and 200 L. ha⁻¹. Volumes of 50 and 100 L. ha⁻¹ presented no satisfactory result, and did not achieve minimum performance (80%) on the evaluation period. For *P. guildinii* the sprayer volume of to 50 L. ha⁻¹ did not present satisfactory result in the reduction of the population, since the volumes of 100, 150 and 200 L. ha⁻¹ controlled efficiently until 14 day after application.

Key words: velvetbean caterpillar, stink bug, application technology, insecticide.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 - Pontas de pulverização, tipo de jato, pressão de trabalho (psi), volume de calda L ha ⁻¹ e tamanho de gota utilizadas no controle de <i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Piezodorus guildinii</i> . Santa Maria, RS - 2006/07.....	25
Tabela 2 - Número de <i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Piezodorus guildinii</i> , antes da aplicação dos tratamentos. Santa Maria, RS - 2006/07.....	26
Tabela 3 - Número de lagartas grandes de <i>Anticarsia gemmatalis</i> em soja pulverizada com diferentes pontas. Santa Maria, RS - 2006/07.....	27
Tabela 4 - Número de lagartas pequenas de <i>Anticarsia gemmatalis</i> em soja pulverizada com diferentes pontas. Santa Maria, RS - 2006/07.....	30
Tabela 5 - Número (N) total de lagartas de <i>Anticarsia gemmatalis</i> e porcentagem de controle (E%) sob efeito de pulverização, em soja, com diferentes pontas. Santa Maria, RS - 2006/07.....	31
Tabela 6 - Número (N) total de percevejo e eficiência de controle (E %) com pontas de pulverização no controle de <i>Piezodorus guildinii</i> , em soja. Santa Maria, RS - 2006/07.....	33
Tabela 7 - Número (N) de ninfas grandes de <i>Piezodorus guildinii</i> e eficiência de controle (E%) com pontas de pulverização em soja. Santa Maria, RS - 2006/07.....	34
Tabela 8 - Número (N) de adultos de <i>Piezodorus guildinii</i> e eficiência de controle (E%) com pontas de pulverização no controle, em soja. Santa Maria, RS - 2006/07.....	35

Tabela 9 - Germinação (%), tamanho de plântula (cm), teste de tetrazólio (%), produtividade (kg. ha ⁻¹) e peso de 1000 grãos (g). Santa Maria, RS - 2006/07.....	37
---	----

CAPÍTULO II

Tabela 1 - Volumes de calda, ponta de pulverização, pressão de trabalho e tamanho de gota, utilizados no controle <i>Anticarsia gemmatalis</i> e <i>Piezodorus guildinii</i> , na cultura da soja.....	47
---	----

Tabela 2 - Número de <i>Anticarsia gemmatalis</i> e de <i>Piezodorus guildinii</i> , antes da aplicação dos tratamentos. Santa Maria, RS - 2006/07.....	48
--	----

Tabela 3 - Eficiência de controle de lagartas grandes, <i>Anticarsia gemmatalis</i> , na cultura da soja, em resposta aos volumes de calda. Santa Maria, RS - 2006/07.....	50
---	----

Tabela 4 - Eficiência de controle de <i>Anticarsia gemmatalis</i> , na cultura da soja, em resposta aos volumes de calda. Santa Maria, RS - 2006/07.....	51
---	----

Tabela 5 - Eficiência de controle de <i>Piezodorus guildinii</i> com diferentes volumes de calda na cultura da soja. Santa Maria, RS - 2006/07.....	56
--	----

Tabela 6 - Germinação (%), tamanho de plântula (cm), teste de tetrazólio (%), produtividade (kg. ha ⁻¹) e peso de 1000 grãos (g). Santa Maria, RS - 2006/07.....	57
---	----

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO

- Figura 1** - Área plantada (ha), produção (t) e produtividade (kg/ha) de soja no Brasil. (Fonte, IBGE - 2007)..... 16

CAPÍTULO I

- Figura 1** - Eficiência de controle de lagartas grandes de *Anticarsia gemmatalis* (> 2,5 cm) em soja tratada com diferentes pontas de pulverização. Santa Maria, RS - 2006/07..... 29

- Figura 2** - Número de lagartas pequenas de *Anticarsia gemmatalis* (< 2,5 cm) em soja tratada com diferentes pontas de pulverização. Santa Maria, RS - 2006/07..... 30

- Figura 3** - Número de *Piezodorus guildinii*, sob efeito de pulverização com diferentes pontas de pulverização em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07..... 32

CAPÍTULO II

- Figura 1** - Efeito do volume de calda sobre controle de *Anticarsia gemmatalis* para lagartas grandes (a) e lagartas pequenas (b), na cultura da soja. Santa Maria, RS - 2006/07..... 49

- Figura 2** - Efeito do volume de calda sobre o número total de *Anticarsia gemmatalis*, na cultura da soja. Santa Maria, RS - 2006/07..... 50

Figura 3 - Efeito dos volumes de calda sobre a população de <i>Anticarsia gemmatalis</i> , aos 2 (a), 4 (b), 7 (c) e 10 dias após a aplicação (d) em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07.....	52
Figura 4 - Efeito dos volumes de calda sobre a população de ninfas pequenas (a), ninfas grandes (b) e adultos (c) de <i>Piezodorus guildinii</i> em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07.....	54
Figura 5 - Efeito do volume de calda sobre a população de <i>Piezodorus guildinii</i> , aos 2 (a), 4 (b), 7 (c), 14 (d) e 21 dias após a aplicação (e) em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07.....	55

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Quadrados médios para as causas de variação das variáveis lagartas pequena, lagartas grandes e totais da população de <i>Anticarsia gemmatalis</i> , para avaliação prévia, 2, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação (DAA), relativo ao capítulo I.....	61
APÊNDICE B - Quadrados médios para as causas de variação das variáveis ninfas pequenas, ninfas grandes, adultos e totais da população de <i>Piezodorus guildinii</i> para avaliação prévia, 2, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação (DAA), relativo ao capítulo I.....	62
APÊNDICE C - Quadrado médio para as causas de variação das variáveis lagartas grandes, lagartas pequenas e total de <i>Anticarsia gemmatalis</i> , relativo ao capítulo II.....	63
APÊNDICE D - Quadrado médio para as causas de variação das variáveis ninfas pequenas, ninfas grandes, adultos e totais da população de <i>Piezodorus guildinii</i> , relativo a capítulo II.....	64
APÊNDICE E - Média \pm erro padrão da média lagarta grande pequena e total de <i>Anticarsia gemmatalis</i> , relativo ao capítulo II.....	65
APÊNDICE F - Média \pm erro padrão da média de ninfas pequenas, ninfas grandes, adultos e totais da população de <i>Piezodorus guildinii</i> , relativo ao capítulo II.....	66

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - Descrição fenológica da cultura da soja proposta por Ritchie <i>et al.</i> (1982), adaptada por Yorinori.....	68
ANEXO 2 - Precipitação (mm), temperatura média do ar (°C) e umidade relativa do ar (UR%) durante a condução do experimento em campo. Santa Maria, RS - 2006/07.....	69

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO I - AVALIAÇÃO DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NO CONTROLE DE <i>Anticarsia gemmatalis</i> HÜBNER, 1818 e <i>Piezodorus guildinii</i> (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA	19
Resumo.....	19
Abstract.....	20
Introdução.....	21
Material e métodos.....	23
Resultados e discussão.....	26
Conclusões.....	37
Referências bibliográficas.....	38
CAPÍTULO II - EFEITO DO VOLUME DE CALDA NA EFICIÊNCIA DE CONTROLE DE <i>Anticarsia gemmatalis</i> HÜBNER, 1818 e <i>Piezodorus guildinii</i> (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA	40
Resumo.....	40
Abstract.....	41
Introdução.....	42
Material e métodos.....	44
Resultados e discussão.....	48
Conclusões.....	57
Referências bibliográficas.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

Introdução

A soja constitui um dos produtos da maior relevância para a economia brasileira e possivelmente é a cultura que apresentou crescimento mais expressivo no cultivo e no segmento agroindustrial, na segunda metade do século XX, no Brasil (BARBOSA & ASSUMPCÃO, 2002). Na safra agrícola 2006/07 a produção brasileira de soja foi de 52,4 milhões de toneladas (Figura 1) e na safra 2007/08 a expectativa é que o Brasil produza 60 milhões de toneladas do grão.

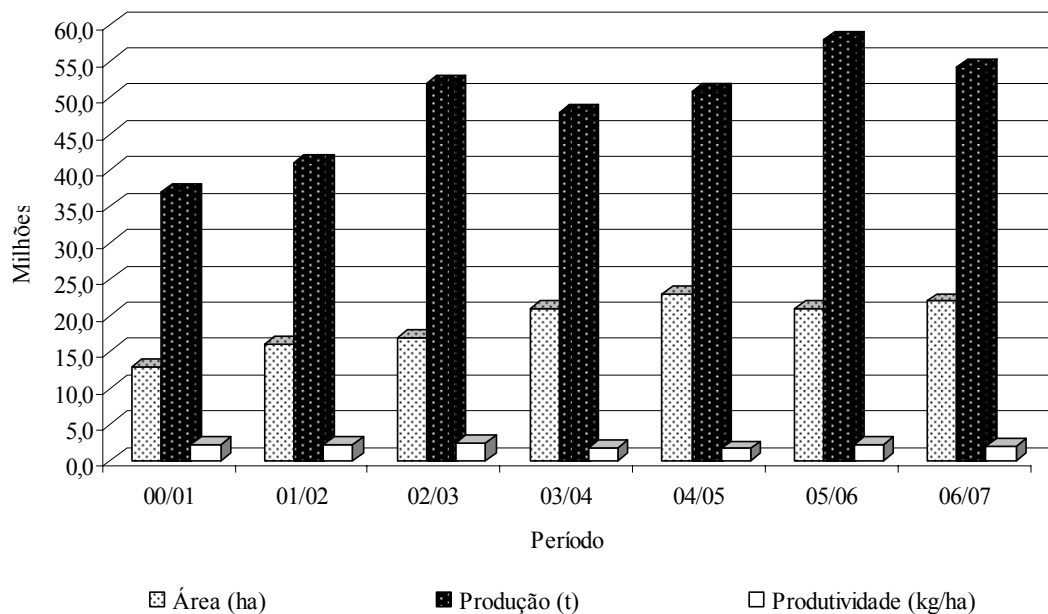


Figura 1 - Área plantada (ha), produção (t) e produtividade (kg/ha) de soja no Brasil. (Fonte, IBGE – 2007).

É possível observar que a produtividade média obtida se mantém estável ao longo dos anos, sendo que o acréscimo da produção brasileira se deve ao aumento da área plantada. As produtividades médias das variedades utilizadas na década de 70 são muito semelhantes às plantadas na atualidade, sendo assim o que se busca é aumentar a produtividade pela redução dos fatores adversos que inibem a manifestação potencial das variedades atuais.

Os altos preços internacionais do grão, expectativa de redução da área plantada nos EUA e o uso da soja na produção de biocombustível criaram um cenário favorável fazendo com que os produtores invistam mais em suas lavouras atingindo assim, altas produtividades.

Dentre os investimentos dos agricultores, a tecnologia de aplicação é uma das áreas que mais deveria ser considerada, pois a soja está sujeita a diversos fatores do ambiente que, direta ou indiretamente, influenciam o crescimento, desenvolvimento e a produtividade.

Em todas as regiões produtoras ocorrem diversas pragas, sendo a lagarta-da-soja e os percevejos fitófagos, os insetos que mais preocupam o sojicultor, tendo em vista que os seus danos refletem diretamente na produção e na qualidade da semente.

A forma imatura de *Anticarsia gemmatalis* Hübner é conhecida por lagarta-da-soja. As lagartas desfolhadoras que ocorrem na cultura da soja no Brasil, essa espécie é a mais importante (PANIZZI & CORRÊA-FERREIRA, 1997). A lagarta-da-soja é considerada a principal desfolhadora no Brasil (PANIZZI, 1990). Sua época de ocorrência está relacionada à latitude onde se encontra a lavoura, tendo sido observado que os ataques mais precoces ocorrem nas latitudes mais baixas, enquanto no sul do país os ataques são mais tardios (GAZZONI *et al.*, 1988).

Os percevejos pentatomídeos fitófagos, são referidos como pragas de importância econômica, pragas secundárias ou apenas como hóspedes eventuais da cultura. Os percevejos se alimentam diretamente nas sementes, sendo responsáveis por danos que refletem na redução da produção, na qualidade das sementes e por transmissão de moléstias. Nas diferentes regiões produtoras de soja ocorrem os complexos de percevejos, sendo que no Rio Grande do Sul três espécies são referidas como de importância econômica e registradas em diversas regiões: *Euschistus heros* (Fabriccius), *Piezodorus guildinii* (Westwood) e *Nezara viridula* (Linnaeus).

O principal método no controle da lagarta-da-soja e dos percevejos continua sendo a utilização de produtos químicos. O uso contínuo dos mesmos ingredientes ativos resulta no surgimento de populações resistentes o que tem levado a continuidade de trabalhos visando testar novos produtos e/ou formulações e a adequada tecnologia de aplicação visando o controle destas pragas.

Tendo por base o conceito de tecnologia de aplicação proposto por Matuo (1998), esta ciência trata da aplicação dos conceitos científicos a determinado processo produtivo e que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica e mínima contaminação ambiental.

Nas décadas passadas, pouca atenção era dada à tecnologia de aplicação de agrotóxicos, pois o interesse consistia em molhar bem a cultura, o que se conseguia mediante volume de calda bastante alto.

O volume de calda é fundamental para o sucesso da aplicação, sendo que o volume de calda depende do tipo de alvo a ser atingido, da forma de ação do defensivo e da técnica de aplicação. O volume de calda interfere na eficiência operacional da aplicação, pois o tempo gasto nas atividades de reabastecimento altera significativamente a capacidade operacional dos pulverizadores.

Atualmente existe uma tendência em reduzir o volume de aplicação, a fim de reduzir os custos de produção e aumentar a eficiência da pulverização (SILVA, 1999). Normalmente nas aplicações de volume muito pequeno acabam sendo realizadas com gotas muito finas, o que aumenta o potencial de perdas, principalmente por deriva ou evaporação.

As pontas de jato cônico vazio, por trabalharem em pressões mais elevadas que as pontas de jato plano tendem a produzir gotas de menor diâmetro, mais susceptíveis à deriva. A redução do orifício de saída, visando à diminuição do volume de aplicação, acentua esse problema, o que pode comprometer a aplicação (MCMULLAN, 1995). Uma alternativa a esse problema seria a utilização de pontas de jato plano que, comparativamente, produzem menor proporção de gotas com diâmetro inferior a 100 μm (JENSEN *et al.*, 2001). As gotas de pequeno diâmetro são biologicamente mais eficazes, porém mais suscetíveis à deriva.

A eficiência da tecnologia de aplicação é determinada pela adequada colocação e distribuição do produto no alvo. Portanto a escolha da ponta de pulverização é fundamental para que se obtenham gotas de tamanho ideal, somado ao volume de calda aplicado formando um conjunto de fatores que devem ser considerados na tomada de decisão para o controle de insetos-praga na cultura da soja.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo: a) avaliar a eficácia de pontas de pulverização de inseticida para aplicação no controle de *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii* e b) avaliar a influência de volumes de calda na eficiência de controle de *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii* na cultura da soja.

CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NO CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* HÜBNER, 1818 e *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA

Resumo

Dentre as diversas formas de aplicação de produtos fitossanitários nas culturas, destacam-se as pontas hidráulicas de pulverização. A escolha da ponta adequada para cada condição torna-se cada vez mais importante para maior segurança na aplicação, menos perdas de produtos fitossanitários e redução da contaminação ambiental. Conduziu-se uma pesquisa na safra agrícola de 2006/07, em lavoura comercial de soja no município de Santa Maria - RS, com o objetivo de avaliar a melhor ponta de pulverização para aplicação no controle de *Anticarsia gemmatalis* (Experimento 1) e *Piezodorus guildinii* (Experimento 2). Nos dois experimentos a cultivar de soja utilizada foi A 6001 RG, semeada em 18 de outubro de 2006, cultivada sob sistema de plantio convencional, em linhas espaçadas em 0,45 m, na população média de 211 mil plantas. ha⁻¹. No momento da aplicação as plantas se encontravam no estágio reprodutivo R_{5,1} e R_{5,5} no experimento 1 e 2, respectivamente, segundo a escala de Ritchie *et al.* (1982). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos e cinco repetições. O inseticida utilizado no experimento 1 foi Acefato 750 na dose de 337,50 g i.a. ha⁻¹ (450 g p.c. ha⁻¹) e para o experimento 2 o inseticida Tiametoxam + lambda - cialotrina na dose de 25,38 + 19,08g i.a. ha⁻¹ (180 mL p.c. ha⁻¹). As pontas utilizadas foram XR 11002, TXA 8002, AI 11002, TT 11002 além de uma testemunha sem aplicação de inseticida, calibrados para um volume de 150 L ha⁻¹. Ocorreu diferença entre os tratamentos testados tanto no controle de *A. gemmatalis* como de *P. guildinii*. Para a lagarta-da-soja a ponta XR 11002 alcançou os melhores resultados de controle com eficiência ≥ 80 % até o final das avaliações, 14 dias após a aplicação, tanto para lagartas grandes como para lagartas pequenas. Quando se aplicou os tratamentos visando o controle de *P. guildinii* os melhores resultados foram obtidos com a ponta TXA 8002. A produtividade foi maior nos tratamentos com as pontas XR 11002 e TXA 8002.

Palavras-chave: percevejo-verde-pequeno, lagarta-da-soja, tecnologia de aplicação, inseticida.

EVALUATION OF SPRAYER NOZZLES IN CONTROL OF *Anticarsia gemmatalis* HÜBNER, 1818 AND *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) IN SOYBEAN

Abstract

Choosing the appropriate sprayer nozzles for each condition is very important to application safety and to reduce the pesticides losses, reducing environmental contamination. This study was carried out in the 2006/07 agricultural season, in a commercial soybean farm of in a city of Santa Maria, RS, Brazil, with the objective of evaluating the effect of sprayer nozzles in *Anticarsia gemmatalis* (Experiment 1) and *Piezodorus guildinii* (Experiment 2) control by two insecticides. Soybean, cultivar A 6001 RG, was drilled in October 18, 2006 in conventional system, in lines spaced in 0.45 m, with an average of 211 thousand plants ha⁻¹. At the moment of the application the plants were in the reproductive stages R_{5.1} and R_{5.5} in experiment 1 and 2, respectively. The experimental design was randomized blocks with five treatments and five replication. The insecticide used in the experiment was acefathe at 337,50 g a.i. ha⁻¹ for experiment two the insecticide used was thiamethoxam + lambda-cyhalotrina at 19,08 + 25,38 g a.i. ha⁻¹, respectively. The spraying nozzles used were XR 11002, TXA 8002, AI 11002, TT 11002 calibrated for a volume of 150 L. ha⁻¹ plus an untreated check. There were differences between nozzle for insecticide efficiency on control of *A. gemmatalis* and *P. guildinii*. For the velvetbean caterpillar sprayers XR 11002 promoted the best insecticide control with efficiency ≥ 80 % for up to 14 day after application, for both insects. For *P. guildinii* control the sprayer TXA 8002 promoted insecticide control for up to 21 day after application. The yield was higher in soybean treated with insecticides using the sprayers XR 11002 and TXA 8002. The thousand grain weight and seed vigor were not affected by the treatments.

Key words: stink bug, velvetbean caterpillar, application technology, insecticide.

Introdução

Um das formas de maximizar a eficiência da pulverização e minimizar os riscos de contaminação provocados por agrotóxicos é utilizar a tecnologia adequada para cada tipo de situação, com base nas características inerentes à interação de fatores climáticos, biológicos e econômicos. Para isso é necessário o emprego de tecnologias que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no devido alvo em quantidade necessária, de forma econômica e com mínimo de contaminação ambiental.

Dentre as formas de colocação do ingrediente ativo no alvo, as que se baseiam na pulverização hidráulica são as mais difundidas, devido à flexibilidade que oferecem em diferentes situações (TEIXEIRA, 1997). Neste tipo de aplicação o componente mais importante são as pontas de pulverização, cujas características determinam a qualidade e eficiência da aplicação (MILLER & ELLIS, 2000).

As pontas de pulverização juntamente com as peneiras fazem parte dos componentes do bico. Nas pontas, o líquido sob pressão, passa pelo orifício da ponta produzindo uma “película” a qual vai aumentando gradativamente a sua superfície e conseqüentemente diminuindo a espessura, até romper-se em pequenas gotas. As pontas desempenham funções importantes num processo de aplicação de agrotóxicos, determinam a vazão em função do orifício, do tamanho de gota em função da pressão de trabalho. Quanto à forma do jato e distribuição, as pontas se dividem em pontas de jato cônico com orifício e deposição circular e de jato plano com orifício em forma de fenda e deposição em forma de jato leque e com deposição linear (MATUO *et al.*, 2001).

Anteriormente, pouco se dava atenção ao tamanho e à uniformidade das gotas produzidas durante a pulverização de produtos fitossanitários, pois o que interessava era molhar bem a cultura, o que se conseguia mediante volumes de calda elevados (CARRERO, 1996).

A escolha e o uso adequado das pontas de pulverização são essenciais para a melhoria das condições de precisão e segurança na aplicação de agrotóxicos (WOMAC *et al.*, 1997). O conhecimento das condições de trabalho e, principalmente do desempenho operacional das pontas de pulverização é recomendável para aplicação eficiente (CHRISTOFOLETTI, 1999). Segundo Johnson & Swetnam (1996) a seleção apropriada de pontas é o principal fator de sucesso na quantidade aplicada por área, da uniformidade de aplicação, da cobertura obtida e

do risco potencial de deriva. Para Sumner & Sumner (1999) a deriva é um dos maiores problemas da aplicação de agrotóxicos, que pode causar ineficiência da aplicação, pois o ingrediente ativo pode não atingir o alvo desejado.

Os insetos se distribuem tanto no terço superior, médio e inferior das plantas. Em função disso, torna-se necessário que as pulverizações de inseticidas atinjam o maior número possível de folhas de toda planta de soja, principalmente as dos terços médio e inferior, onde é o local preferido para o refugio de muitas pragas.

Embora desempenhem papel de fundamental importância dentro do sistema de produção agrícola vigente, os produtos fitossanitários têm sido alvos de crescente preocupação por parte dos diversos segmentos da sociedade, em virtude de seu potencial de risco ao ambiente (BARCELLOS *et al.*, 1998). Cada vez mais se exige, do produtor rural, a utilização correta e criteriosa desses insumos; entretanto, o que se vê no campo é a falta de informação em torno da tecnologia de aplicação.

Os métodos de aplicação atualmente em uso podem ser agrupados em aplicações via sólida, via líquida ou via gasosa, em função do estado físico do material a ser aplicado. Dentre esses, a aplicação via líquida, com o emprego de água como diluente, é, de longe, a forma mais utilizada.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de pontas de pulverização no controle de *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii* na cultura da soja.

Material e métodos

Foram realizados dois experimentos em campo, no município de Santa Maria - RS, no ano agrícola de 2006/2007. No primeiro experimento (Experimento 1), avaliou-se o efeito de diferentes pontas sobre o controle de *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii* (Experimento 2).

Nos dois experimentos foi utilizada a cultivar de soja A 6001 RG, semeada em 18 de outubro de 2006, no sistema de plantio convencional, em linhas espaçadas em 0,45 m, na população média de 211 mil plantas. ha⁻¹. A adubação de base foi 200 kg. ha⁻¹ da fórmula 0-25-25 (NPK). Quando a cultura encontrava-se em V₄ (quarto nó; terceiro trifólio aberto) e R₂ (floração plena: maioria dos racemos com flores abertas), segundo a escala de Ritchie *et al.* (1982), foi aplicado glifosato - 480 g e.a. L⁻¹ na dose 2,00 L ha⁻¹ visando o controle de plantas daninhas. Nos estádios de desenvolvimento R₂ (Floração plena: maioria dos racemos com flores abertas) e em R_{5,3} (maioria das vagens entre 25 % e 50 % de granação), segundo a escala de Ritchie *et al.* (1982), aplicou-se em toda área experimental, o fungicida Epoxiconazole + Piraclostrobina (Opera[®]) na dose de 99,75 + 37,50 g i.a. ha⁻¹, com o objetivo de controle da ferrugem-da-soja *Phakopsora pachyrhizi* e de doenças de final de ciclo (DFC).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições. Cada parcela media 6,00 m x 6,00 m, totalizando 36,00 m². A área útil foi formada por nove fileiras centrais, portanto 16,00 m², deixando um metro em cada lado da parcela como bordaduras. Os tratamentos foram representados pelas pontas: XR 11002, TXA 8002, TT 11002 e AI 11002 além da testemunha sem aplicação de inseticida (Tabela 1). O inseticida utilizado no experimento 1 foi Acefato (Orthene 750 BR[®]) na dose de 337,50 g i.a. ha⁻¹ (450g p.c. ha⁻¹). No experimento 2 foi utilizado o inseticida Tiametoxam + lambda - cialotrina (Engeo[™] Pleno) na dose de 25,38 + 19,08 g i.a. ha⁻¹ (180 mL p.c. ha⁻¹).

Os tratamentos do experimento 1 foram aplicados em 30/01/2007 e do experimento 2 no dia 26/02/2007. Utilizou-se pulverizador costal portátil pressurizado a CO₂, equipado com barra de 2,00 m e cinco pontas espaçadas de 0,50 m. A aplicação foi realizada mantendo-se as pontas a uma altura aproximada de 0,50 m do topo da cultura da soja numa pressão de trabalho de 24,66 psi mantendo-se o padrão de distribuição de gotas em gotas finas e médias, com volume de calda de 150 L ha⁻¹. No momento da aplicação do experimento 1 a temperatura do ar era de 25,40 °C ±0,50 e a umidade relativa do ar de 75 % ±1 com vento de

velocidade entre 2 e 4 km. h⁻¹. Quando foi aplicado o experimento 2 a temperatura do ar era de 27,60 °C ±0,50 e a umidade relativa do ar de 66 % ±1 com vento de velocidade entre 2 e 4 km. h⁻¹.

As amostragens foram realizadas com auxílio de “pano-de-batida” em dois metros de linha, perfazendo uma área de 0,90 m² por amostra, antes da aplicação (prévia), aos 2, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos inseticidas (DAA) para lagarta-da-soja contabilizando separadamente lagartas pequenas (< 2,5 cm) e lagartas grandes (> 2,5 cm) e para percevejo-verde-pequeno prévia, 2, 4, 7, 14 e 21 DAA, da mesma forma contabilizando número de percevejos na fase adulta, número de percevejos na fase de ninfa grande (3º, 4º, e 5º instares) e número de percevejos na fase de ninfa pequena (1º e 2º instares).

Ao final do ciclo da cultura, foram coletadas 10 plantas por parcela, identificadas e acondicionadas em sacos de papel. Logo após, as mesmas, foram levadas ao Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP) onde foram avaliados os componentes abaixo:

- Massa de 1000 grãos através da contagem direta em contador eletrônico digital e pesagem, em balança de precisão.
- Rendimento da soja obtido colhendo a área útil da parcela de (16,00 m²), após a trilha a umidade foi ajustada para 13 % e pesado com valor expresso em kg. ha⁻¹.

Foram realizados testes de qualidade de sementes no Laboratório de Análise de Sementes de Produção (LASP) da Universidade Federal de Santa Maria.

No teste de germinação foram utilizadas 200 sementes (quatro sub-amostras de 50 sementes) por tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel germitest, com água equivalente a 2,5 vezes o seu peso e colocadas em germinador regulado a 25 °C, por quatro dias.

A contagem das plântulas foi realizada quatro dias após a semeadura, segundo critérios adotados por Mapa (1992) para identificar os lotes de maior vigor. O referido teste consistiu na medida das partes das plântulas emergidas (epicótilo, hipocótilo e raiz primária), tanto de plântulas normais como anormais, com auxílio de uma régua e os resultados foram expressos em centímetros por plântula.

O teste de tetrazólio foi empregado para averiguar as injúrias causadas por percevejos, conforme metodologia descrita por França-Neto *et al.* (1998). Na condução do referido teste, foram retiradas 200 sementes de cada amostra, que foram pré-condicionadas em papel germitest umedecido, com água equivalente a 2,50 vezes o seu peso, durante dezesseis horas, em temperatura ambiente. Em seguida, as sementes foram depositadas em copos plásticos de

50 mL, sendo adicionada solução a 0,10 % de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio, e colocadas no escuro, em estufa, com temperatura de 30 °C, por quatro horas, posteriormente foram lavadas em água corrente e analisadas individualmente.

Os dados de contagem de lagarta-da-soja, e percevejo-verde-pequeno e os valores percentuais, dos testes de germinação, vigor e teste de tetrazólio foram transformados por $\sqrt{x + 0,50}$. Os dados foram submetidos à análise da variância conforme modelo para o delineamento Todas as análises foram realizadas utilizando o software Estat (KRONKA & BANZATTO, 1995).

Eficiência de controle, em porcentagem, foram obtidas através da fórmula de Abbott (1925):

$$E (\%) = \frac{(T - ID)}{T} * 100 \quad (1)$$

em que: T: Testemunha (contagem considerada no período avaliado) e ID: Tratamento considerado (contagem considerada no período avaliado).

Tabela 1 - Pontas de pulverização, tipo de jato, pressão de trabalho (psi), volume de calda L ha⁻¹ e tamanho de gota utilizadas no controle de *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii*. Santa Maria, RS - 2006/07.

Ponta de pulverização	Tipo de jato	Pressão de trabalho (psi)	Volume de calda L ha ⁻¹	Tamanho da gota ¹
XR 11002	Plano (leque)	24,66	150	Média
TXA 8002	Cônico (vazio)	24,66	150	Fina
TT 11002	Plano (leque)	24,66	150	Média/Grossa
AI 11002	Plano com indução de ar (leque)	24,66	150	Grossa
Testemunha	-----	-----	-----	-----

¹ Segundo as especificações do fabricante.

Resultados e discussão

A população média de lagarta-da-soja na contagem prévia, era de 23,48, com média de 15,98 lagartas grandes (> 2,5 cm) e 7,50 de lagartas pequenas (< 2,5 cm) (Tabela 2). O total de lagartas se encontrava igualmente distribuída nas unidades experimentais, permitindo assim a análise dos dados.

Tabela 2 - Número de *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii*, antes da aplicação dos tratamentos. Santa Maria, RS - 2006/07.

Ponta de pulverização	Experimento 1			Experimento 2			
	<i>Anticarsia gemmatalis</i>			<i>Piezodorus guildinii</i>			
	LG ¹	LP ²	Total	PA ³	PNG ⁴	PNP ⁵	Total
XR 11002	14,60 ^{ns6} ± 3,5	8,30 ^{ns} ± 2,8	22,90 ^{ns} ± 6,3	1,10 ^{ns} ± 0,8	0,80 ^{ns} ± 0,1	0,30 ^{ns} ± 0,0	2,20 ^{ns} ± 0,9
TXA 8002	13,40 ± 2,1	6,30 ± 4,1	19,70 ± 6,2	1,00 ± 0,4	0,60 ± 0,0	0,90 ± 0,2	2,50 ± 0,6
TT 11002	16,20 ± 3,8	6,60 ± 4,2	22,80 ± 8,0	1,00 ± 0,1	0,00 ± 0,0	0,30 ± 0,1	1,30 ± 0,2
AI 11002	18,60 ± 3,9	8,00 ± 3,2	26,60 ± 7,1	1,00 ± 0,3	0,60 ± 0,1	0,00 ± 0,0	1,60 ± 0,4
Testemunha	17,10 ± 2,4	8,30 ± 3,5	25,40 ± 5,9	1,10 ± 0,1	0,30 ± 0,0	0,10 ± 0,0	1,40 ± 0,1
C.V. (%)	7,80	10,74	6,57	20,55	16,99	14,86	12,07
Média	15,98	7,50	23,48	1,04	0,46	0,32	1,82

¹LG: Lagartas grandes (> 2,5 cm); ²LP: Lagartas pequenas (< 2,5 cm); ³PA: Percevejos na fase adulta; ⁴PNG: Percevejos na fase de ninfa grande (3º, 4º, e 5º instares); ⁵PNP: Percevejos na fase de ninfa pequena (1º e 2º instares); ⁶ns = diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

No tratamento testemunha, sem controle químico, o número de lagartas pequenas e grandes foi superior ao registrado nos tratamentos, em todas as amostragens efetuadas após a aplicação. Os tratamentos, em que utilizou XR 11002 apresentaram controle eficiente até os 14 DAA. Observou-se redução no número de lagartas grandes aos 2 DAA nos tratamentos com uso destas pontas, indicando o efeito de choque do inseticida.

A população de lagarta-da-soja, tanto grandes como pequenas apresentou leve aumento aos 2 DAA e posterior decréscimo com o avanço das avaliações, no tratamento testemunha (Tabela 5). Isso, em parte, pode ser explicado devido a mudança de fase dos

insetos assim como às condições ambientais a qual favoreceu o aparecimento de doenças nas lagartas, suprimindo o crescimento da população.

Os resultados obtidos para lagartas grandes (Tabela 3) possibilitaram determinar que a pulverização reduziu a densidade populacional de lagartas nas datas amostradas, porém nas amostragens aos 2 e 4 DAA não houve diferença estatística entre os tratamentos, apesar de existir, não foi suficientemente grande para permitir distinção quanto ao número de lagartas grandes amostradas.

Verifica-se, contudo que aos 2 DAA houve acentuada redução na população inicial de lagartas, passando de uma média inicial de 15,70 lagartas/0,90 m² para uma média, entre os tratamentos semelhantes, de 3,43 lagartas/0,90 m². Esta redução da população de lagartas grandes foi mais evidente na primeira avaliação, provavelmente devido ao efeito de choque do inseticida.

Tabela 3 - Número de lagartas grandes de *Anticarsia gemmatalis* em soja pulverizada com diferentes pontas. Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Número de lagartas/amostra (0,90 m ²)					
	Dias após a aplicação					
	0	2	4	7	10	14
XR 11002	14,60 ^{ns1} ± 2,10	3,10 ± 1,20 a ²	1,80 ± 0,20 a	1,40 ± 0,20 a	1,30 ± 0,20 a	0,80 ± 0,20 a
TXA 8002	13,40 ± 2,20	3,50 ± 1,10 a	1,90 ± 0,30 a	2,90 ± 0,50 b	1,70 ± 0,10 ab	1,40 ± 0,20 a
TT 11002	16,20 ± 1,80	2,90 ± 0,90 a	1,70 ± 0,80 a	2,30 ± 0,40 ab	2,60 ± 1,10 b	1,70 ± 0,30 a
AI 11002	18,60 ± 1,20	4,20 ± 1,20 a	2,20 ± 0,20 a	3,30 ± 1,20 b	2,60 ± 0,90 b	2,70 ± 0,20 a
Testemunha	17,10 ± 3,10	20,50 ± 3,50 b	12,00 ± 3,90 b	7,70 ± 2,40 c	8,10 ± 2,20 c	6,70 ± 0,80 b
C.V. (%)	7,80	11,26	11,89	11,17	7,93	22,63

¹ ns: diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

² Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade do erro.

Quanto à eficiência de controle, apenas o tratamento com a ponta AI 11002 não atingiu eficiência de controle ≥ 80 % (Figura 1). Este resultado pode ser explicado pelo padrão de formação de gotas produzidas pela ponta AI, sendo classificada como grossa, portanto estas gotas não têm capacidade de penetração no interior da cultura, concordando

com Antuniassi *et al.* (2004), onde concluíram que a ponta com indução de ar produz gotas muito grossas dificultando a penetração no dossel vegetativo interferindo no controle.

Aos 4 DAA a redução do número de lagartas em relação à amostragem anterior foi menos evidente, no entanto todos os tratamentos avaliados tiveram eficiência de controle superior à 80 % não diferindo entre si entretanto diferindo da testemunha (Figura 1).

Nas demais avaliações o tratamento com a ponta XR 11002 manteve a eficiência de controle acima de 80%. Esse fato pode ser justificado pelo padrão de distribuição de gotas encontrado por Maziero (2005) em soja, onde a ponta XR 11002 produziu grande quantidade de gotas finas (100 - 200 μm) e muito finas (30 - 100 μm) tendo, assim, maior penetração no *dossel* vegetativo e maior cobertura do alvo refletindo em maior eficiência de controle (Figura 1).

Os resultados apresentados na Tabela 3 aos 10 e 14 DAA confirmam o melhor controle de lagartas grandes quando é usada a ponta XR 11002, pois mesmo sendo semelhante a TXA 8002 e não diferindo das outras pontas, aos 10 e 14 DAA respectivamente, manteve a eficiência de controle superior a 80%, isto devido à provável maior molhamento foliar, que interferiu positivamente sobre o controle de lagartas grandes de lagarta-da-soja.

No final das avaliações, aos 14 DAA, devido ao provável fim do residual do inseticida, associado às temperaturas baixas durante a noite, com alta umidade relativa do ar, favorecendo o processo epizootiológico de *Nomuraea rileyi* em *A. gemmatalis*, tendo o número de lagartas grandes amostradas menor com decréscimo inclusive na testemunha (Figura 1). Esses resultados concordam em partes com Sujii *et al.* (2002) que observaram aumento da infecção por *N. rileyi* em meados de fevereiro, chegando a 80 % de infecção, com queda da população de lagartas para próximo à zero.

Observou-se que os tratamentos com as pontas com tamanho de gotas entre finas e médias (apontado pelo fabricante) obtiveram maior eficiência de controle. Já as pontas que produzem gotas grossas, não obtiveram resultado satisfatório para o controle de lagartas grandes de *A. gemmatalis* (Figura 1). Em parte, este comportamento é devido à maior penetração das gotas no interior do *dossel* tendo maior cobertura de aplicação com maior efeito de controle.

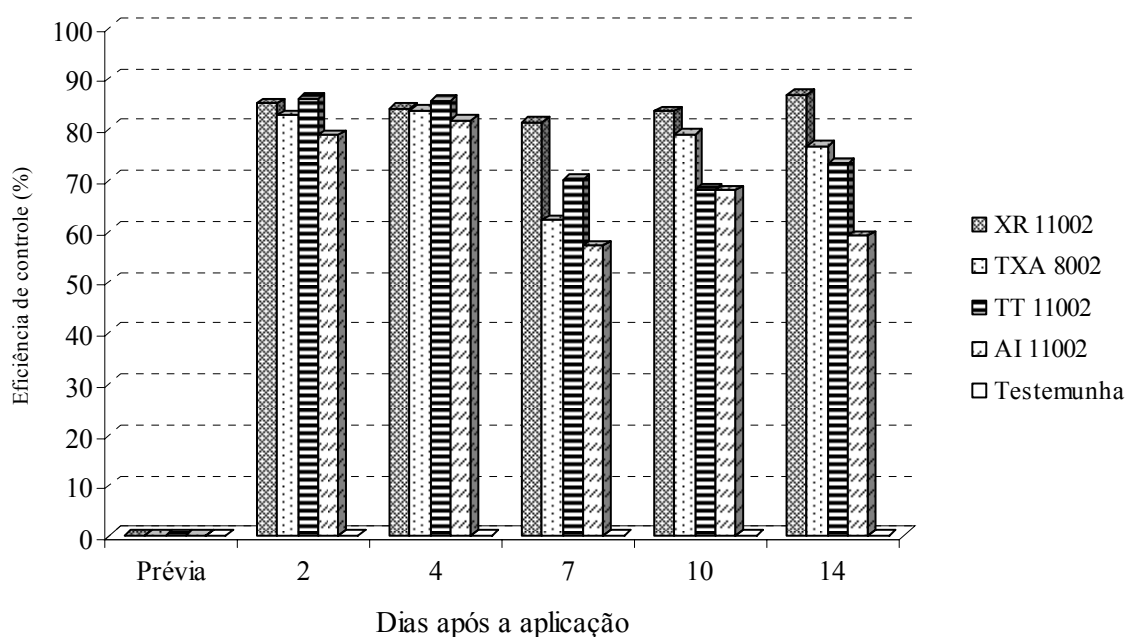


Figura 1 - Eficiência de controle de lagartas grandes de *Anticarsia gemmatalis* (> 2,5 cm) em soja tratada com diferentes pontas de pulverização. Santa Maria, RS - 2006/07.

O controle de lagartas pequenas pode ser observado na Tabela 4, onde se constata, como esperado, que com o passar das avaliações houve decréscimo da população de lagartas, inclusive no tratamento testemunha.

No período avaliado não houve variação entre os tratamentos, ou não foi suficientemente grande para permitir diferenciação estatística entre os tratamentos, quanto ao número de lagartas pequenas amostradas. Ocorreu diferença somente entre os tratamentos das pontas de pulverização com a testemunha em todas as amostragens.

Observamos na Figura 2 que na primeira amostragem nenhum dos tratamentos atingiu eficiência mínima recomendada, sendo que a partir de 4 DAA até o final das avaliações no tratamento com a ponta XR 11002 atingiu eficiência superior ou igual a 80%.

Quando se analisa o comportamento de controle das pontas TXA 8002 e AI 11002 novamente se obteve controle satisfatório aos 4 e 7 DAA, diminuindo com o avanço das amostragens. O tratamento que se utilizou a ponta AI 11002 propiciou eficiência satisfatória apenas aos 7 DAA (Figura 2).

Tabela 4 - Número de lagartas pequenas de *Anticarsia gemmatalis* em soja pulverizada com diferentes pontas. Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Número de lagarta/amostra (0,90 m ²)					
	Dias após a aplicação					
	0	2	4	7	10	14
XR 11002	8,30 ^{ns} ± 0,50	2,20 a ± 0,20	1,40 a ± 0,20	1,00 a ± 0,10	1,20 a ± 0,00	1,00 a ± 0,10
TXA 8002	6,30 ± 0,80	2,30 a ± 0,10	1,40 a ± 0,40	0,80 a ± 0,10	1,50 a ± 0,00	1,60 a ± 0,20
TT 11002	6,60 ± 0,40	2,40 a ± 0,20	1,60 a ± 0,20	0,90 a ± 0,30	1,40 a ± 0,20	1,60 a ± 0,20
AI 11002	8,00 ± 0,70	2,20 a ± 0,10	1,50 a ± 0,50	1,30 a ± 0,60	1,90 a ± 0,10	2,10 a ± 0,10
Testemunha	8,30 ± 0,90	9,40 b ± 0,80	8,50 b ± 0,50	6,70 b ± 0,30	6,60 b ± 0,20	6,00 b ± 0,40
C.V. (%)	10,74	14,27	14,51	14,88	14,45	17,30

² ns: diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

³ Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade do erro.

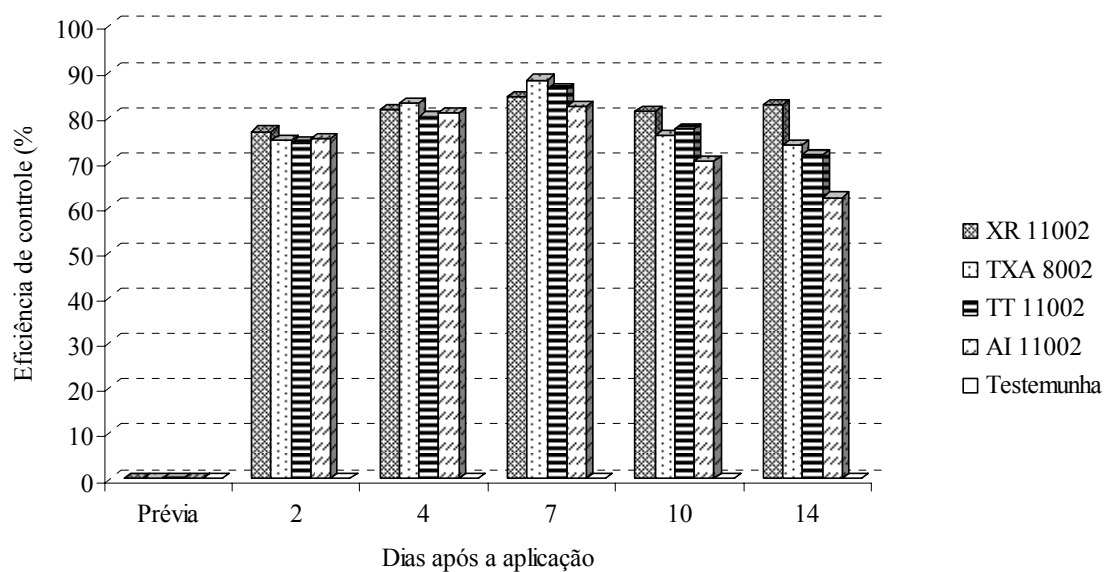


Figura 2 - Número de lagartas pequenas de *Anticarsia gemmatalis* (< 2,5 cm) em soja tratada com diferentes pontas de pulverização. Santa Maria, RS - 2006/07.

Para o total de lagartas grandes e pequenas de *A. gemmatalis* o tratamento com a ponta XR 11002 foi mais eficiente até o final das avaliações, 14 DAA. Até 4 DAA, a ponta XR

11002, não diferiu estatisticamente dos tratamentos, diferindo apenas do tratamento testemunha (Tabela 5).

A partir de 7 DAA até 14 DAA o tratamento com a ponta XR 11002 apresentou controle satisfatório semelhantemente ao tratamento com as pontas TXA 8002 e TT 11002, estas com comportamento semelhante ao tratamento AI 11002. No tratamento testemunha, durante a condução do experimento, foi encontrada maior número de lagartas diferindo dos tratamentos que utilizaram diferentes pontas. O conjunto de resultados demonstra que o controle de lagarta-da-soja é mais eficiente quando se utilizada a ponta XR 11002, provavelmente devido à formação de espectro de gotas finas e médias, proporcionado efeito associado positivo no controle.

Tabela 5 - Número (N) total de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* e porcentagem de controle (E%) sob efeito de pulverização, em soja, com diferentes pontas. Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Número de lagarta/amostra (0,90 m ²)											
	Dias após a aplicação											
	0		2		4		7		10		14	
	N ¹	E%	N	E%	N	E%	N	E%	N	E%	N	E%
XR 11002	22,90 ^{ns1} ±3,5	0,00	5,30 a ² ±0,20	82,15	3,20 a ±0,20	84,36	2,40 a ±0,20	83,07	2,50 a ±0,20	82,37	1,80 a ±0,20	84,67
TXA 8002	19,70 ±3,80	0,00	5,80 ±0,80 a	80,29	3,30 a ±0,10	83,89	3,7 ab ±0,30	74,57	3,2 ab ±0,20	77,93	3,0 ab ±0,60	74,73
TT 11002	22,80 ±5,10	0,00	5,30 ±0,90 a	82,38	3,30 a ±0,20	83,86	3,2 ab ±0,80	77,54	4,0 ab ±0,60	72,56	3,3 ab ±0,40	72,75
AI 11002	26,60 ±4,20	0,00	6,40 ±1,20 a	77,71	3,70 a ±0,30	77,71	4,60 b ±0,40	68,04	4,50 b ±0,30	68,85	4,80 b ±0,80	61,21
Testemunha	27,50 ±4,60	0,00	29,9 ±2,20 b	0,00	14,4 b ±3,50	0,00	14,4 c ±2,50	0,00	14,7 c ±4,10	0,00	12,7 c ±2,60	0,00
C.V. (%)	6,57		9,96		7,59		8,46		8,89		17,36	

¹ ns = diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

² Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade do erro.

A densidade de *Piezodorus guildinii*, na avaliação de prévia, estava constituída, em média, de 0,32 ninfas pequenas, 0,46 ninfas grandes e 1,04 adultos totalizando 1,82 percevejos por amostra, uniformemente distribuídas na área experimental, pois não se

detectou diferença entre os tratamentos, situação que representa condição essencial à obtenção de dados confiáveis (Tabela 2).

Inicialmente ocorreu redução no número de insetos, porém a população se manteve baixa até 14 DAA tendo, a partir desta avaliação, elevação da população nos tratamentos testados. Segundo Corrêa-Ferreira & Panizzi (1999) a população de percevejos cresce até o final do enchimento de grãos, dispersando-se em seguida em busca de plantas alternativas para se alimentarem e entrarem em diapausa onde permanecem até o próximo cultivo (Figura3).

A Figura 3 apresenta as curvas do total da população de *P. guildinii*. Para avaliações realizadas a partir de 2 DAA até 21 DAA evidenciam o efeito dos tratamentos, conforme mostram os dados da Tabela 6, expressando diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha sem controle químico.

Não foram observadas diferenças no total de percevejos aos 2 e 4 DAA (Tabela 6), embora sendo estatisticamente semelhantes, somente o tratamento com a ponta TXA 8002 atingiu eficiência maior que 80%. No tratamento com a ponta e TXA 8002, a partir de 4 até 14 DAA, se observou menor quantidade de pentatomídeos, não diferindo entre os tratamentos diferindo da testemunha apenas. Para os tratamentos com as pontas TT 11002 e AI 11002 em nenhuma avaliação atingiram eficiência de controle mínimo de 80%.

Este comportamento se manteve até o final das avaliações na soja a qual foi tratada com a ponta TXA 8002, tendo eficiência superior comparativamente às outras pontas e da testemunha. Estes resultados devem-se possivelmente à formação de gotas finas com maior potencial de penetração no interior das culturas, proporcionando assim um efeito de controle maior (Figura 3).

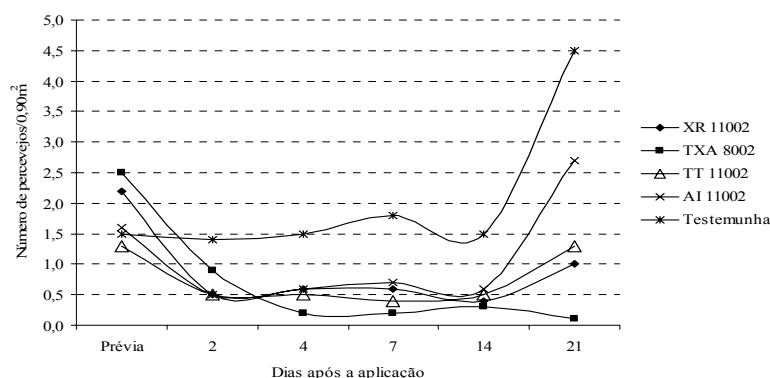


Figura 3 - Número de *Piezodorus guildinii*, sob efeito de pulverização com diferentes pontas de pulverização em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Tabela 6 - Número (N) total de percevejo e eficiência de controle (E %) com pontas de pulverização no controle de *Piezodorus guildinii*, em soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Número de percevejos/amostra (0,90 m ²)											
	Dias após a aplicação											
	0		2		4		7		14		21	
	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %
XR 11002	2,20±0,10 ^{ns1}	0,00	0,50±0,10 ^{ns}	64,30	0,60±0,10 ^{ns}	60,00	0,60±0,10 ^{ab2}	66,70	0,4±0,00 ^a	73,30	1,00±0,20 ^{ab}	77,80
TXA 8002	2,50±0,20	0,00	0,90±0,20	35,70	0,20±0,00	86,70	0,20±0,00 ^a	88,90	0,3±0,00 ^a	80,00	0,10±0,10 ^a	97,80
TT 11002	1,30±0,10	0,00	0,50±0,20	64,30	0,50±0,10	66,70	0,40±0,00 ^a	77,80	0,5±0,20 ^a	66,70	1,30±1,10 ^b	71,10
AI 11002	1,60±0,20	0,00	0,50±0,10	64,30	0,60±0,00	60,00	0,70±0,10 ^{ab}	61,10	0,6±0,20 ^a	60,00	2,70±1,20 ^c	40,00
Testemunha	1,50±0,20	0,00	1,40±0,20	0,00	1,50±0,10	0,00	1,80±0,20 ^b	0,00	1,5±0,70 ^b	0,00	4,50±2,20 ^c	0,00
C.V. (%)	12,07		23,20		31,03		25,05		26,03		21,54	

¹ns = diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

²Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade do erro.

Ocorreu redução na população iniciais de ninfas grandes aos 2 DAA devido ao efeito de choque do inseticida. No tratamento testemunha a população de insetos amostrados até 4 DAA foi semelhante aos tratamentos de diferentes pontas. A partir de 7 DAA nos tratamentos com diferentes pontas, foi amostrado quantidade menor de *P. guildinii*, comparativamente a testemunha, até o fim das avaliações (Tabela 7).

Em nenhuma das datas avaliadas a ponta XR 11002 apresentou eficiência de controle satisfatório, no entanto houve uma redução na quantidade de insetos amostrados resultado num efeito de tratamento positivo.

Aos 4 DAA nos tratamentos com pontas TXA 8002 e AI 11002 não foram encontradas ninfas pequenas, fato atribuído ao efeito de tratamento assim como pela mudança de fase deste inseto ou sua dispersão na lavoura. Parece ser mais correto que no tratamento com a ponta TXA 8002, atribuir esta diminuição da população como efeito de tratamento visto que se observarmos o controle na fase adulta (Tabela 8) tem-se controle de 100 % dos adultos neste período, confirmando efeito de tratamento.

A partir de 7 DAA os tratamentos apresentam diferença estatística, sendo que na soja pulverizada com o uso da ponta TT 11002 não foram encontradas ninfas grandes, fato que se repetiu aos 14 DAA, possivelmente devido a mudança de fase.

Na avaliação de 21 DAA (Tabela 7), a quantidade de ninfas grandes encontrada nas amostragens foi maior na testemunha e esta semelhante ao tratamento com a ponta AI 11002. Já para os tratamentos com as pontas XR 11002 e TXA 8002 mantiveram eficiência de controle acima de 80%, confirmando o melhor desempenho dos tratamentos com as pontas que produzem gotas entre finas e médias (Tabela 1).

Tabela 7 - Número (N) de ninfas grandes de *Piezodorus guildinii* e eficiência de controle (E%) com pontas de pulverização em soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Número de percevejos/amostra (0,90 m ²)											
	Dias após a aplicação											
	0		2		4		7		14		21	
	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %
XR 11002	0,80 ± 0,20 ^{ns 1}	0,00	0,20 ± 0,10 ^{ns}	0,00	0,60 ± 0,30 ^{ns}	0,00	0,10 ± 0,10 ab ²	83,30	0,20 ± 0,10 ab	71,40	0,10 ± 0,10 a	92,30
TXA 8002	0,60 ± 0,20	0,00	0,30 ± 0,10	0,00	0,00 ± 0,00	100,00	0,20 ± 0,10 ab	66,70	0,50 ± 0,20 ab	28,60	0,00 ± 0,00 a	100,00
TT 11002	0,00 ± 0,00	0,00	0,40 ± 0,20	0,00	0,30 ± 0,10	25,00	0,00 ± 0,00 a	100,00	0,00 ± 0,00 a	100,00	0,40 ± 0,20 ab	69,20
AI 11002	0,60 ± 0,20	0,00	0,20 ± 0,10	0,00	0,00 ± 0,00	100,00	0,40 ± 0,20 ab	33,30	0,10 ± 0,10 ab	85,70	1,10 ± 0,50 bc	15,40
Testemunha	0,30 ± 0,10	0,00	0,00 ± 0,00	0,00	0,40 ± 0,30	0,00	0,60 ± 0,20 b	0,00	0,70 ± 0,10 b	0,00	1,30 ± 0,50 c	0,00
C.V. (%)	16,99		16,59		28,62		19,59		22,13		18,83	

¹ ns = diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

² Médias não seguidas da mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade do erro.

Diferentemente da testemunha a população de adultos de percevejo-verde-pequeno, nos tratamentos com distintas pontas, diminuiu no decorrer das avaliações (Tabela 8).

O tratamento com TXA 8002 foi mais eficiente, tanto na redução da população inicial como na manutenção em níveis baixos durante o período avaliado, com eficiência acima de 80 % a partir de 4 DAA.

Quando se compara o desempenho das pontas no controle em cada amostragem (Tabela 8), observa-se que até 4 DAA todas as pontas foram semelhantes quanto ao número de *P. guildinii* adultos. Entretanto, 4 DAA os tratamentos TT 11002 e AI 11002 foram semelhantes à testemunha.

Aos 7 DAA o tratamento com a ponta TXA 8002 obteve maior eficiência de controle, sendo semelhante as demais pontas testadas e diferente da testemunha. Pode-se observar que

aos 14 DAA não teve diferença significativa entre os tratamentos. Quando se analisa os resultados para todas as datas de avaliação o tratamento com a ponta TXA 8002 não manteve eficiência de controle acima de 80 % apenas aos 2 e 14 DAA.

Tabela 8 - Número (N) de adultos de *Piezodorus guildinii* e eficiência de controle (E%) com pontas de pulverização no controle, em soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Número de percevejos/amostra (0,90 m ²)											
	Dias após a aplicação											
	0		2		4		7		14		21	
	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %	N	E %
XR 11002	1,10 ± 0,10 ^{ns 1}	0,00	0,30 ± 0,20 ^{ns}	57,10	0,00 ± 0,00 a ²	100,00	0,50 ± 0,20 ab	44,40	0,20 ± 0,10 ^{ns}	75,00	0,20 ± 0,20 a	87,50
TXA 8002	1,00 ± 0,30	0,00	0,60 ± 0,20	14,30	0,10 ± 0,10 a	85,70	0,00 ± 0,00 a	100,00	0,40 ± 0,30	50,00	0,10 ± 0,10 a	93,80
TT 11002	1,00 ± 0,50	0,00	0,10 ± 0,10	85,70	0,20 ± 0,10 ab	71,40	0,30 ± 0,20 ab	66,70	0,30 ± 0,20	62,50	0,30 ± 0,20 a	81,30
AI 11002	1,00 ± 0,40	0,00	0,10 ± 0,10	85,70	0,20 ± 0,20 ab	71,40	0,20 ± 0,10 ab	77,80	0,50 ± 0,40	37,50	0,40 ± 0,10 a	75,00
Testemunha	1,10 ± 0,20	0,00	0,70 ± 0,30	0,00	0,70 ± 0,30 b	0,00	0,90 ± 0,30 b	0,00	0,80 ± 0,40	0,00	1,60 ± 0,70 b	0,00
C.V. (%)	20,55		21,09		19,08		23,47		26,86		21,54	

¹ ns = diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

² Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade do erro.

Para Ramiro *et al.* (2005) o residual de tiametoxam + lambda - cialotrina, no controle de percevejos da soja, não ultrapassou 15 DAA, justificando em parte o aumento da população de insetos a partir de duas semanas após a aplicação dos tratamentos. Outro fenômeno que pode ter influenciado no acréscimo da população é a dispersão de insetos de áreas adjacentes.

A Tabela 9 apresenta claramente o efeito do controle de percevejos na cultura da soja com diferentes pontas de pulverização e seu reflexo na qualidade de semente. As sementes obtidas dos tratamentos com as pontas TT 11002 e XR 11002 apresentaram germinação acima de 80 % diferindo dos outros tratamentos e do tratamento testemunha que apresentou germinação de 55%. Os tratamentos com as pontas TXA 8002 e AI 11002 foram semelhantes, com índices de germinação insatisfatórios segundo as normas da Abrasem (Associação Brasileira de Sementes e Mudanças) que consideram germinação satisfatória acima de 80 %.

Os tratamentos não influenciaram o comprimento de plântulas emergidas (Tabela 9). Comparando estes valores com dados obtidos por Vanzolini & Carvalho (2002), estes seriam

classificados como de vigor médio. Estes pesquisadores relatam ainda que lotes de sementes de baixo vigor resultaram em plantas que, aos 18 e 38 dias após a semeadura, foram menores em altura do que as originadas de lotes de sementes de alto vigor e de lotes de médio e alto vigor, respectivamente. Estes dados, provavelmente, refletem a velocidade de emergência das plântulas originadas de sementes de baixo vigor, significativamente menor do que a das originadas de sementes de médio e alto vigor. Deve-se ressaltar que a intensidade de danos de percevejos nas sementes, dos tratamentos testados, não foi suficiente para interferir no vigor.

Os danos de percevejos, diagnosticados pelo teste de tetrazólio, fora observada maior porcentagem no tratamento com a ponta AI 11002 não diferindo da testemunha. Os tratamentos com as pontas XR 11002 e TXA 8002 apresentaram valores semelhantes, entre si, quanto aos danos de percevejos. Apenas a soja tratada com a ponta TT 11002 apresentou baixo nível dano de percevejos nas sementes, apresentando assim vigor satisfatório. Costa *et al.* (2003) observaram que lotes de sementes com danos de percevejos na faixa de 5 % não afetaram o vigor das sementes. Resultados estes devido a maior controle de insetos proporcionado pelas pontas as quais produzem gotas médias e finas.

Nos tratamentos com as pontas XR 11002 e TXA 8002 a produtividade foi maior, possivelmente devido ao maior controle de *P. guildinii* diferindo dos tratamentos com as pontas TT 11002 e AI 11002 com quantidades de 2520 e 2460 kg. ha⁻¹ respectivamente. O tratamento testemunha apresentou a menor produtividade. Para peso de 1000 grãos os tratamentos não diferiram entre si apresentando peso médio de 170,96 g (Tabela 9).

Tabela 9 – Germinação (%), tamanho de plântula (cm), teste de tetrazólio (%), produtividade (kg. ha⁻¹) e peso de 1000 grãos (g). Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Germinação (%)	Tamanho de plântula (cm)	Tetrazólio (% com lesão)	Produtividade (kg. ha ⁻¹)	Peso 1000 grãos (g)
XR 11002	80,50 ± 2,50 a ¹	8,84 ± 2,10 ^{ns2}	14,00 ± 4,00 b	3180 ± 140 a	174,15 ± 45 ^{ns}
TXA 8002	67,00 ± 3,50 b	9,14 ± 1,00	15,00 ± 1,50 b	3240 ± 150 a	179,33 ± 50
TT 11002	82,50 ± 4,00 a	9,59 ± 1,20	5,50 ± 2,00 a	2520 ± 200 b	164,10 ± 25
AI 11002	68,00 ± 4,50 b	9,19 ± 1,50	27,50 ± 3,50 c	2460 ± 140 b	177,05 ± 10
Testemunha	55,00 ± 2,00 c	6,99 ± 3,00	26,00 ± 1,50 c	2340 ± 180 c	160,15 ± 24
C.V. (%)	2,59	3,87	1,19	4,05	3,01

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade do erro.

² ns = diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

Conclusões

- ✓ O tratamento utilizando a ponta XR 11002 propicia maior eficiência de controle de *Anticarsia gemmatalis* até 14 dias após a aplicação em soja.
- ✓ O tratamento utilizando a ponta TXA 8002 é mais eficiente no controle de *Piezodorus guildinii* em soja.

Referências bibliográficas

ABBOTT, W. S A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 1, p. 265 - 267, 1925.

ANTUNIASSI, U. R., *et al.* Avaliação da cobertura de folhas de soja em aplicações terrestres com diferentes tipos de pontas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 3., 2004. Botucatu, **Anais...**, Botucatu: FEPAF, 2004, p.48-51. 1 CD-Rom

BARCELLOS, L.C. *et al.* Estudo sobre a penetração de gotas de pulverização no dossel da cultura da soja [*Glycine max.* (L.) Merrill]. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.6, n.2, p.81-94, 1998.

CARRERO, J. M. **Maquinaria para tratamientos fitosanitarios**. Madrid, 1996. 159 p.

CORRÊA-FERREIRA B. S., PANIZZI A. R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1999. 45 p. (Circular técnica. EMBRAPA - CNPSo ; 24).

COSTA *et al.* Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzidas no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 25, n. 1, p.128 - 132, 2003.

CHRISTOFOLETTI, J. C. **Considerações sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. São Paulo. 1999. 15 p.: (*Teejet*).

FRANÇA-NETO, J. B. *et al.* **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 72p. (Documentos. EMBRAPA-CNPSo ; 116).

JOHNSON, M. P.; SWETNAM, L. D. **Sprayer nozzles: selection and calibration**. Lexington: University of Kentucky, 1996. 6p. Capturado em 26 out. 2007. *Online*. Disponível na Internet: <http://www.uky.edu/Agriculture/Pat/pat3.pdf>.

KRONKA, S. N & BANZATTO, D. A.; **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 1995. 247 p.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

MATUO, T. *et al.* Tecnologia de aplicação e equipamentos. In: **ABEAS - Curso de proteção de plantas**. Módulo 2. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV, 85 p. 2001.

MAZIERO, H. **Estudos de tecnologia de aplicação e inseticidas para o controle de percevejo fitófagos na cultura da soja**. 2005. 34 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MILLER, P. C. H.; ELLIS, M. C. B. Efectes of formulation on spray nozzle performance for applications from ground - based boom sprayers. **Crop Protection**. Madison, v. 19, p. 609 - 615, 2000.

RAMIRO, Z. A. *et al.* Eficiência do inseticida actara mix 110 + 220 CE (Thiamethoxam + Cipermetrina) no controle de percevejos - pragas da soja. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n.2, p.235 - 243, abr-jun., 2005.

RITCHIE, S. *et al.* **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1982 (Coop. Ext. Serv., Special Report, 53).

SUMNER, P. E.; SUMNER, S. A. **Comparison of new drift reduction nozzles**. St. Joseph: ASAE, 1999. 17 p. (Paper n.99 -1156).

SUJII, E. R.; *et al.* . Simulação do impacto do fungo *Nomuraea rileyi* nas populações da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*. Brasília, DF. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1551-1558, 2002.

TEIXEIRA, M. M. **Influencia del volumen de caldo y de la uniformidad de distribución transversal sobre la eficacia de la pulverización hidráulica**. 1997. 310 f. Tese (Doctorado in Agronomía) - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

VANZOLINI S.; CARVALHO N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 24, n. 1, p.33-41, jan 2002.

WOMAC, A. R. *et al.* **Comprehensive evaluation of droplet spectra from drift reduction nozzles**. St. Joseph: ASAE, 1997. 47 p. (Paper n. 97 - 1069).

CAPÍTULO II

EFEITO DO VOLUME DE CALDA NA EFICIÊNCIA DE CONTROLE DE *Anticarsia gemmatalis* HÜBNER, 1818 e *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) NA CULTURA DA SOJA

Resumo

Dentre os insetos-praga que atacam a cultura da soja pode-se destacar a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* e os percevejos, sendo o percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii* um dos mais importantes. Nas aplicações de produtos fitossanitários o volume de calda é um dos fatores importantes no sucesso do controle químico de pragas. Na safra agrícola de 2006/07 conduziu-se uma pesquisa, em lavoura comercial de soja no município de Santa Maria - RS, com o objetivo de avaliar o efeito de volumes de calda na eficiência de controle de lagarta-da-soja, *A. gemmatalis* (experimento 1), e percevejo-verde-pequeno, *P. guildinii* (experimento 2) na cultura da soja. No momento da aplicação as plantas se encontravam no estágio reprodutivo R_{5.1} e R_{5.5} no experimento 1 e 2, respectivamente, segundo a escala de Ritchie *et al.* (1982). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições, em esquema bifatorial 5 x 6. O fator A foi representado pelos volumes de calda de 50, 100, 150 e 200 L ha⁻¹ além de uma testemunha sem aplicação de inseticidas; o fator B por seis datas de amostragens. O inseticida utilizado no experimento 1 foi Acefato 750 na dose de 337,50 g i.a. ha⁻¹ (450 g p.c. ha⁻¹) e para o experimento 2 o inseticida Tiametoxam + lambda - cialotrina na dose de 25,38 + 19,08 g i.a. ha⁻¹ (180 mL p.c. ha⁻¹). Não houve interação do volume de calda *versus* data de amostragem tanto no controle de *A. gemmatalis* como de *P. guildinii* na cultura da soja. Os tratamentos com volumes de 50 e 100 L ha⁻¹ não apresenta resultados satisfatórios até 10 dias após a aplicação, no controle de lagarta-da-soja, porém usando volumes de 150 e 200 L ha⁻¹ a eficiência de controle maior que 80%. Para *P. guildinii* a aplicação de volume de calda correspondente a 50 L ha⁻¹ não apresenta resultado satisfatório na diminuição da população, já os volumes de ≥ 100 L ha⁻¹ controlam com eficiência até 14 dias após a aplicação. Pelo teste de tetrazólio foi diagnosticado que as sementes obtidas dos tratamentos com volumes de 50 e 100 L ha⁻¹ apresentam maior porcentagem de danos que os tratamentos com volumes de 150 e 200 L ha⁻¹.

Palavras-chave: lagarta-da-soja, percevejo-verde-pequeno, tecnologia de aplicação, inseticida.

EFFECT OF THE SPRAY VOLUME IN EFFICIENCY ON *Anticarsia gemmatalis* HÜBNER, 1818 AND *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) CONTROL IN SOYBEAN CROP

Abstract

The most troublesome insects in soybean crop are *Anticarsia gemmatalis* and *Piezodorus guildinii*. In pesticides applications the spray volume is an important factors of pest control. In 2006/07 cropping season a study was carried out in a commercial soybeans field in Santa Maria, RS, Brazil, aiming to evaluate the effect of spray volume on the efficiency of insecticide control of Velvetbean Caterpillar (experiment 1), and stink bug (experiment 2) on soybean crop. At the time of application the plants were in the reproductive stage R_{5.1} and R_{5.5} in experiment 1 and 2, respectively. The experimental design was randomized block with five replications, in factorial arrangement (5 x 6). The factor A represented the spray volume of 50, 100, 150 and 200 L. ha⁻¹ and a check without insecticide application; factor B was represented samplings times. The insecticides used in the experiment 1 was acephate at 337.50 g i.a. ha⁻¹ and on the experiment 2 the insecticide was thiametoxam + lambda-cyhalothrine at 25.38 + 19.08 g i.a. ha⁻¹. There was no interaction of spraying volume with sampling days in the control of *A. gemmatalis* and *P. guildinii* on soybean crop. For Velvetbean Caterpillar, volumes of 50 and 100 L. ha⁻¹ did not promoted satisfactory insecticide control for both insects evaluated, but using volumes of 150 and 200 L. ha⁻¹ promoted higher than 80% of control. For stink bug the spray volume of 50 L. ha⁻¹ did not present satisfactory results in the reduction of population, while volumes of 100, 150 and 200 L. ha⁻¹ promoted efficient control until 14 days after application. In regards of stink bug damage in seeds, evaluated throughout the tetrazolium test, seeds obtained from plots where insecticides were sprayed using 50 and 100 L. ha⁻¹ of spraying volumes showed higher percentage of damage than volumes of 150 and 200 L. ha⁻¹.

Key words: velvetbean caterpillar, stink bug, application technology, insecticide.

Introdução

Segundo Bonato & Bonato (2002) a cultura da soja, vem ganhando espaço a cada ano, a ponto de se tornar à oleaginosa mais importante do agronegócio brasileiro. De acordo com dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) a produção brasileira de soja na safra 2006/07 foi de 54,80 milhões de toneladas. A soja enfrenta sérios problemas com o ataque de pragas, que limitam o potencial produtivo determinando perdas de produtividade.

Dentre as culturas mais atacadas por pragas no Brasil, destaca-se a soja, a qual, por essa razão, é a que mais consome inseticidas, cujo mercado foi de US\$ 2,30 bilhões na safra 2006/07, sendo 28 % a mais que na safra 2005/06 (SINDAG, 2008). Duas das mais importantes pragas da cultura no Brasil é a *Anticarsia gemmatalis* (Hübner), (Lepidoptera, Noctuidae) e os percevejos e, dentre estes o *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Pentatomidae).

A lagarta-da-soja, dentre as lagartas desfolhadoras que ocorrem na cultura da soja no Brasil, pode ser considerada a de maior importância (PANIZZI & CORRÊA-FERREIRA, 1997). Segundo Silva *et al.* (2000) os danos causados por esta praga podem atingir níveis de 75 % de desfolha em plantas de soja.

Inicialmente, as lagartas mais novas, raspam as folhas, produzindo pequenos danos, mas à medida que crescem, ficam mais vorazes, destruindo as folhas e até hastes mais finas. A fim de completar seu desenvolvimento, cada lagarta consome cerca de 90 cm² de folha (PANIZZI *et al.*, 2000); desta forma, altas infestações desse inseto em lavouras de soja podem comprometer a produção em função do nível de infestação e do estágio fenológico da cultura (HOFFMANN-CAMPO *et al.*, 2000).

O *P. guildinii* é conhecido como percevejo-verde-pequeno, além do mais, apresenta controle mais difícil em comparação com as outras espécies de percevejos, é sensível a reduzido número de inseticidas e causa danos diferenciados à soja, sendo, o mais prejudicial (SILVA, 2000).

O percevejo-verde-pequeno possui grande capacidade de causar danos e, mesmo em baixa população, danifica significativamente as vagens, alimentando-se diretamente dos grãos, desde o início da formação dos legumes. Os grãos atacados ficam menores, enrugados, chochos e mais escuros. Além das lesões diretas no produto final, os percevejos prejudicam também a qualidade das sementes, reduzindo o poder germinativo e transmitindo a mancha de levedura provocada pelo fungo *Nematospora corylli*, o que causa depreciação acentuada quanto à classificação comercial do produto.

Quando os insetos-pragas atingem o nível de dano econômico devem-se tomar algumas medidas de controle para manter esta população em níveis aceitáveis. Uma das formas mais utilizadas para o controle de insetos na cultura da soja é o controle químico, onde devemos levar em consideração alguns fatores para conseguirmos uma aplicação com alta eficiência.

A eficiência do controle químico depende que se observem vários aspectos, entre estes, a correta tecnologia de aplicação, sendo o volume de calda, classificado por Antuniassi (2006), como um dos parâmetros fundamentais para que se tenha sucesso na aplicação. O volume de calda influencia diretamente o nível de cobertura do alvo biológico. De modo que é diretamente proporcional ao percentual de cobertura (CABEDA & WELTER, 2006).

Há poucos anos pouca atenção era dada à tecnologia de aplicação de agrotóxicos, pois o objetivo era molhar bem a cultura, obtido mediante elevados volumes de calda. Atualmente, entretanto, existe tendência de reduzir o volume de aplicação, a fim de minimizar os custos de produção com o escopo de aumentar a eficiência da pulverização (SILVA, 1999). O uso de menor volume de calda aumenta a autonomia e a capacidade operacional dos pulverizadores, além de diminuir os riscos de contaminação ambiental, pois reduz o escorrimento e, em alguns casos, a evaporação e a deriva.

Essa redução de volume de aplicação requer, no entanto, um aprimoramento da tecnologia de aplicação empregada. A dificuldade está associada, principalmente, ao uso de pontas de jato plano, uma vez que, até então, a pesquisa recomendava pontas de jato cônico vazio para aplicação de inseticidas, os quais permitiam melhor penetração do líquido pulverizado no dossel da planta e, conseqüentemente, melhor controle de insetos-praga (MÁRQUEZ, 1997).

O trabalho teve como o objetivo de avaliar o efeito de volumes de calda na eficiência de controle de *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii*, na cultura da soja.

Material e métodos

Foram realizados dois experimentos em campo, no município de Santa Maria - RS, no ano agrícola de 2006/07. No primeiro experimento, avaliou-se o efeito de diferentes volumes de calda sobre o controle de *Anticarsia gemmatalis* (Experimento 1) e no segundo experimento o efeito sobre o controle de *Piezodorus guildinii* (Experimento 2).

Nos dois experimentos foi utilizada a cultivar de soja A 6001 RG, semeada em 18 de outubro de 2006, no sistema de plantio convencional, em linhas espaçadas em 0,45 m, na população média de 211 mil plantas. ha⁻¹. A adubação de base foi 200 kg. ha⁻¹ da fórmula 00-25-25 (NPK). Quando a cultura se encontrava em V₄ (quarto nó; terceiro trifólio aberto) e R₂ (Floração plena: maioria dos racemos com flores abertas), segundo a escala de Ritchie *et al.* (1982), foi aplicado glifosato – 480 g e.a. L⁻¹ na dose 2,00 L ha⁻¹ visando o controle de plantas daninhas. Nos estádios de desenvolvimento R₂ (Floração plena: maioria dos racemos com flores abertas) e em R_{5,3} (maioria das vagens entre 25 % e 50 % de granação), segundo a escala de Ritchie *et al.* (1982), aplicou-se em toda área experimental, o fungicida Epoxiconazole + Piraclostrobina (Opera[®]) na dose de 99,75 + 37,50 g i.a. ha⁻¹, com o objetivo de controle da ferrugem-da-soja, *Phakopsora pachyrhizi*, e de doenças de final de ciclo (DFC).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições, em esquema bifatorial 5 x 6. O fator A foi representado pelos volumes de calda de 0, 50, 100, 150 e 200 L ha⁻¹; o fator B por seis datas de amostragens. Cada parcela media de 6,00 m x 6,00 m, totalizando 36,00 m². A área útil foi formada por 9 fileiras centrais, portanto 16,00 m², deixando um metro em cada lado da parcela como bordaduras. A casualização foi obtida por sorteio.

As pontas usadas foram XR (*Teejet* - jato plano) com ângulo de abertura de 110° e vazão, em galões americanos. min⁻¹, de 01 para 50 L ha⁻¹, 02 para 100 L ha⁻¹, 03 para 150 L ha⁻¹ e 04 para 200 L ha⁻¹. Para se obter os volumes testados foi fixada a pressão de trabalho em 30 lfp/pol² (psi) do pulverizador com variação das pontas de pulverização mantendo o padrão de distribuição das gotas em finas e médias (Tabela 1).

A aplicação dos tratamentos foi realizada dia 30/01/2007 e no dia 26/02/2007 para o experimento 1 e 2, respectivamente. Utilizou-se pulverizador costal portátil pressurizado a

CO₂, equipado com barra de 2,00 m e cinco pontas espaçadas de 0,50 m. A aplicação foi realizada mantendo-se as pontas a 0,50 m do topo da cultura da soja.

O inseticida utilizado no experimento 1 foi Acefato (Orthene 750 BR[®]) na dose de 337,50 g i.a. ha⁻¹ (450 g p.c. ha⁻¹). No experimento 2 foi utilizado o inseticida Tiametoxam + lambda - cialotrina (Engeo[™] Pleno) na dose de 25,38 + 19,08 g i.a. ha⁻¹ (180 mL p.c. ha⁻¹).

No momento da aplicação do experimento 1 a temperatura do ar era de 27,40 °C ±0,50 e a umidade relativa do ar de 66 % ±1 com velocidade de vento entre 2 e 4 km. h⁻¹. Quando foi aplicado o experimento 2 a temperatura do ar era de 29,60 °C ±0,50 e a umidade relativa do ar de 63 % ±1 com velocidade de vento entre 2 e 4 km. h⁻¹. Nos dois experimentos, no momento da aplicação, as plantas encontravam em R_{5,2} segundo escala de Ritchie *et al.* (1982). As condições climáticas comportaram-se de forma normal no decorrer dos experimentos, a precipitação teve distribuição normal com chuvas semanais (Anexo 2).

As amostragens foram realizadas com auxílio de “pano-de-batida” em dois metros de linha, perfazendo uma área de 0,90 m² por amostra, antes da aplicação (prévia), aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação dos inseticidas (DAA) para *A. gemmatilis*, contabilizando separadamente lagartas pequenas (< 2,5 cm) e lagartas grandes (> 2,5 cm) e para *P. guildinii*, prévia, 2, 4, 7, 14 e 21 DAA, da mesma forma contabilizando número de percevejos na fase adulta, número de percevejos na fase de ninfa grande (3º, 4º, e 5º ínstaes) e número de percevejos na fase de ninfa pequena (1º e 2º ínstaes).

Ao final do ciclo da cultura, foram coletadas 10 plantas por repetição, identificadas e acondicionadas em sacos de papel. Logo após, as mesmas, foram levadas ao Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP - UFSM) onde foram avaliados os componentes abaixo:

- Massa de 1000 grãos através da contagem direta em contador eletrônico digital e pesagem, em balança de precisão.
- Rendimento da soja obtido colhendo a área útil da parcela de (16,00 m²), após a trilha a umidade foi ajustada para 13 % e pesado com valor expresso em kg. ha⁻¹.

Foram realizados testes de qualidade de sementes no Laboratório de Análise de Sementes de Produção (LASP) da Universidade Federal de Santa Maria.

No teste de germinação foram utilizadas 200 sementes (quatro sub-amostras de 50 sementes) por tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel germitest, com água equivalente a 2,50 vezes o seu peso e colocadas em germinador regulado a 25 °C, por quatro dias.

A contagem das plântulas foi realizada quatro dias após a semeadura, segundo critérios adotados por Mapa (1992) para identificar os lotes de maior vigor. O referido teste consistiu na medida das partes das plântulas emergidas (epicótilo, hipocótilo e raiz primária), de plântulas normais, com auxílio de uma régua e os resultados foram expressos em centímetros por plântula.

O teste de tetrazólio foi empregado para averiguar as injúrias causadas por percevejos, conforme metodologia descrita por França - Neto *et al.* (1998). Na condução do referido teste, foram retiradas 200 sementes de cada amostra, que foram pré-condicionadas em papel germitest umedecido, com água equivalente a 2,50 vezes o seu peso, durante 16 horas, em temperatura ambiente. Em seguida, as sementes foram depositadas em copos plásticos de 50 mL, sendo adicionada solução a 0,10 % de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio, colocadas no escuro, em estufa, com temperatura de 30 °C, por quatro horas, posteriormente foram lavadas em água corrente e analisadas individualmente.

Os dados de contagem de lagarta-da-soja e percevejo-verde-pequeno das amostragens e os valores percentuais, dos testes de germinação, vigor e teste de tetrazólio foram transformados por $\sqrt{x + 0,5}$. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa Statistical Analysis Software-SAS (Release 8.02, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). Os dados foram submetidos a análise da variância conforme modelo para o delineamento utilizado e teste de regressão para encontrar as curvas e respectivas equações representativas do comportamento da variável resposta reflexo aos tratamentos estudados.

A eficiência de controle, em porcentagem, foi obtida através da fórmula de Abbott (1925):

$$E (\%) = \frac{(T - ID)}{T} * 100 \quad (1)$$

em que: T: Testemunha (contagem considerada no período avaliado) e ID: Tratamento considerado (contagem considerada no período avaliado).

Tabela 1 - Volumes de calda, ponta de pulverização, pressão de trabalho (psi) e tamanho de gota, utilizados no controle *Anticarsia gemmatalis* e *Piezodorus guildinii*, na cultura da soja.

Volume de calda L ha ⁻¹	Ponta de pulverização	Pressão de trabalho (Psi)	Tamanho da gota ¹
50	XR 11001	30,00	Fina/Média
100	XR 11002	30,00	Fina/Média
150	XR 11003	30,00	Fina/Média
200	XR 11004	30,00	Fina/Média
Testemunha	-----	-----	-----

¹Segundo as especificações do fabricante.

Resultados e discussão

Analisando conjuntamente os dados não houve interação do volume de calda *versus* datas de amostragens. (Apêndice C), com isso, pode-se considerar que o volume de calda é importante e deve ser considerado no controle de lagarta-da-soja.

A população média de lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* na contagem prévia era de 27,28 com média de 19,08 lagartas grandes (> 2,5 cm) e, 8,20 de lagartas pequenas (< 2,5 cm) como observamos na Tabela 2. A amostragem prévia deve apresentar distribuição uniforme de insetos, entre os tratamentos, prerrogativa essa que se confirmou na população de lagarta-da-soja, que foi estatisticamente semelhante. Fato este primordial para uso e interpretação dos resultados.

Tabela 2 - Número de *Anticarsia gemmatalis* e de *Piezodorus guildinii*, antes da aplicação dos tratamentos. Santa Maria, RS - 2006/07.

Volume de calda L ha ⁻¹	Experimento 1			Experimento 2			
	<i>Anticarsia gemmatalis</i>			<i>Piezodorus guildinii</i>			
	LG ¹	LP ²	Total	PA ³	PNG ⁴	PNP ⁵	Total
50	18,50 ± 3,5 ^{ns}	8,90 ± 2,0 ^{ns}	27,40 ± 5,5 ^{ns}	0,60 ± 0,10 ^{ns}	0,60 ± 0,2 ^{ns}	0,60 ± 0,20 ^{ns}	1,80 ± 0,50 ^{ns}
100	20,50 ± 2,2	8,40 ± 1,5	28,90 ± 3,7	0,50 ± 0,20	0,80 ± 0,20	0,60 ± 0,10	1,90 ± 0,50
150	18,30 ± 1,5	7,30 ± 4,0	25,60 ± 5,5	0,70 ± 0,10	0,90 ± 0,30	0,40 ± 0,20	2,00 ± 0,60
200	19,10 ± 2,4	9,20 ± 2,1	28,30 ± 4,5	0,90 ± 0,20	0,80 ± 0,10	0,60 ± 0,30	2,30 ± 0,60
Testemunha	18,80 ± 3,0	7,40 ± 2,1	26,20 ± 5,1	0,70 ± 0,40	0,90 ± 0,40	0,60 ± 0,10	2,20 ± 0,90
C.V. (%)	10,21	11,07	8,10	14,82	23,90	29,20	23,27
Média	19,08	8,20	27,28	0,68	0,80	0,56	2,04

¹ LG: número de lagartas grandes (>2,5 cm); ² LP: número de lagartas pequenas (< 2,5 cm); ³ PA: número de percevejos na fase adulta; ⁴ PNG: número de percevejos na fase de ninfa grande (3°, 4°, e 5° ínstaes); ⁵ PNP: número de percevejos na fase de ninfa pequena (1° e 2° ínstaes); ⁶ ns = diferença não significativa pelo teste F a 5 % de probabilidade do erro.

Ocorreu redução na população de lagartas grandes (Figura 1a) até 10 DAA para todos os volumes de calda. Presume-se que as oviposições continuaram a ocorrer no experimento, como demonstrado pelo surgimento de lagartas pequenas, principalmente aos 2 e 4 DAA no tratamento testemunha (Figura 1a e 1b).

Ocorreu redução contínua no número de lagartas pequenas na soja tratada, indicando que os tratamentos testados podem ter afetado a reprodução do inseto. Esse comportamento pode ser explicado, pelo efeito do inseticida e a prolongamento do seu efeito residual até os 10 DAA, determinando a redução na população de *A. gemmatalis* com o avanço das avaliações (Figura 1b).

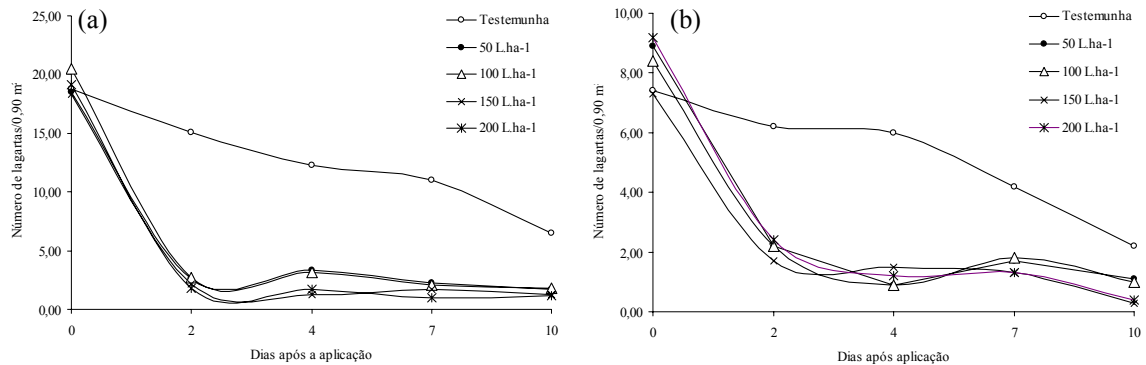


Figura 1 - Efeito do volume de calda sobre controle de *Anticarsia gemmatalis* para lagartas grandes (a) e lagartas pequenas (b), na cultura da soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Conforme a Tabela 3 observa-se que a eficiência de controle foi satisfatória quando foram usados volumes de calda acima de 100 L ha⁻¹. O tratamento com volume de 50 L ha⁻¹ apresentou eficiência acima de 80 % apenas aos 2 DAA, devido provavelmente a uma menor penetração das gotas no *dossel* vegetativo, como exposto por Maziero (2005) que volumes menores produzem menor quantidade de gotas finas e certamente poucas gotas terão capacidade de penetração.

Contudo os volumes de 150 e 200 L ha⁻¹ controlaram eficientemente lagartas grandes, possivelmente devido a uma maior penetração de gotas no *dossel* vegetativo e penetração do inseticida.

Tabela 3 - Eficiência de controle de lagartas grandes, *Anticarsia gemmatalis*, na cultura da soja, em resposta aos volumes de calda. Santa Maria, RS - 2006/07.

Volume de calda L ha ⁻¹	Dias após a aplicação				Média
	2	4	7	10	
Controle (%) ¹					
50	82,13	71,56	78,06	73,71	76,37
100	81,82	71,43	81,16	75,52	77,48
150	84,58	88,96	84,37	81,81	84,93
200	87,39	85,23	90,27	81,48	86,09

¹ Obtidas pela fórmula de Abbott (1925).

Analisando a Figura 2 apenas o tratamento testemunha manteve sua população alta no período avaliado, fato este atribuído ao efeito de tratamento onde os volumes de calda afetaram diretamente a população de lagarta-da-soja.

Pode se observar na Tabela 4, que o tratamento onde se aplicou 50 e 100 L ha⁻¹ em nenhum das datas avaliadas a eficiência de controle de *A. gemmatalis* foi superior a 80%, sendo assim considerado eficiência insatisfatória. Os volumes de calda de 150 e 200 L ha⁻¹ apresentaram controle satisfatório no período avaliado. Segundo Antuniassi *et al.* (2004) os volumes maiores refletem em aumento da densidade de gotas aumentando assim o espectro de gotas formadas, com isso há uma maior possibilidade de produção de gotas pequenas e proporcionando uma maior penetração.

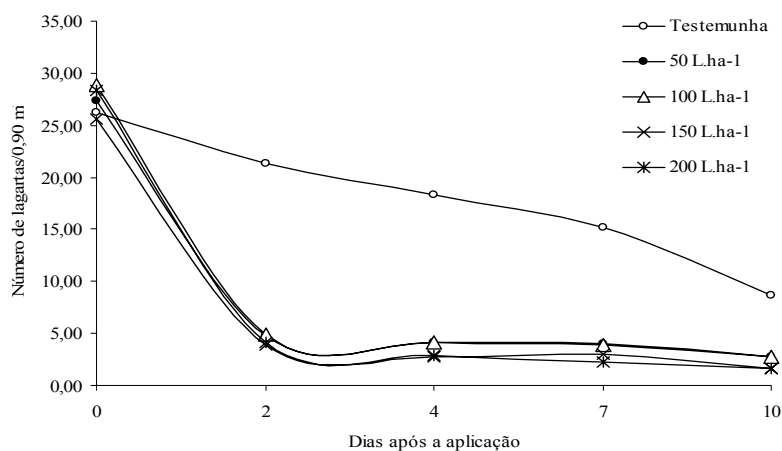


Figura 2 - Efeito do volume de calda sobre o número total de *Anticarsia gemmatalis*, na cultura da soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Comparando os efeitos do volume de calda dentro de cada data de avaliação (Figura 3), verifica-se que aos 2 DAA a população de lagartas foi semelhante nos tratamentos com diferentes volumes testados, porém apenas para os volumes de 150 e 200 L ha⁻¹ alcançaram eficiência mínima, com 80,90 e 80,00 % respectivamente de controle das espécies pragas (Tabela 4).

O inseticida apresentou eficiência no controle da lagarta-da-soja, aos 4 DAA, com volume de calda de 150 e 200 L ha⁻¹, atingindo 84,40 % e 83,50 %, respectivamente (Tabela 4). Na Figura 3b se observa que aos 4 DAA o controle de lagartas pequenas foi semelhante nos tratamentos, independente do volume de calda testado, já para lagartas grandes os volumes de 150 e 200 L ha⁻¹ controlaram melhor comparado aos volumes de aplicação de 50 e 100 L ha⁻¹, contribuindo para diminuição total da população de lagartas vivas amostradas.

Aos 7 e aos 10 dias os tratamentos com os maiores volumes de calda mantiveram eficiência acima de 80 % com tendência de, nos menores volumes, perder eficiência de controle com o passar das datas de avaliações (Tabela 4). Este fato deve está associado, possivelmente, ao maior efeito residual proporcionado pelos maiores volumes que permitiram melhor deposição e distribuição de inseticida do que nos menores volumes.

Tabela 4 - Eficiência de controle de *Anticarsia gemmatalis*, na cultura da soja, em resposta aos volumes de calda. Santa Maria, RS - 2006/07.

Volume de calda L ha ⁻¹	Dias após a aplicação				Média
	2	4	7	10	
	Controle (%) ¹				
50	76,90	76,80	73,40	67,20	73,58
100	76,40	76,40	74,10	67,80	73,68
150	80,90	84,40	80,10	81,60	81,75
200	80,00	83,50	84,90	81,80	82,55

¹ Obtidas pela fórmula de Abbott (1925).

A Figura 3 apresenta as curvas de regressão, efeito do volume de calda no controle de *A. gemmatalis* na cultura da soja até 10 DAA. Portanto, para o controle de *A. gemmatalis*, os resultados evidenciam que o aumento de 50 para 150 L ha⁻¹ proporcionou incrementos significativos nos níveis de controle de *A. gemmatalis*. Entretanto, na mudança de 150 para 200 L ha⁻¹ não se refletiu em aumento significativo no controle de lagarta-da-soja até 10 DAA (Tabela 4). Este resultado, permite inferir que o volume de calda de 150 L ha⁻¹ proporciona uma distribuição de gotas e deposição do inseticida que determina desempenho de controle eficiente, não aumentando sua eficiência com o acréscimo de volume para 200 L ha⁻¹.

Deste modo, volumes de calda de 50 e 100 L ha⁻¹ não apresentaram eficiência de controle até 10 DAA, já volumes superiores a 150 L ha⁻¹ controlaram, com eficiência, *A. gemmatalis* em cultivo de soja.

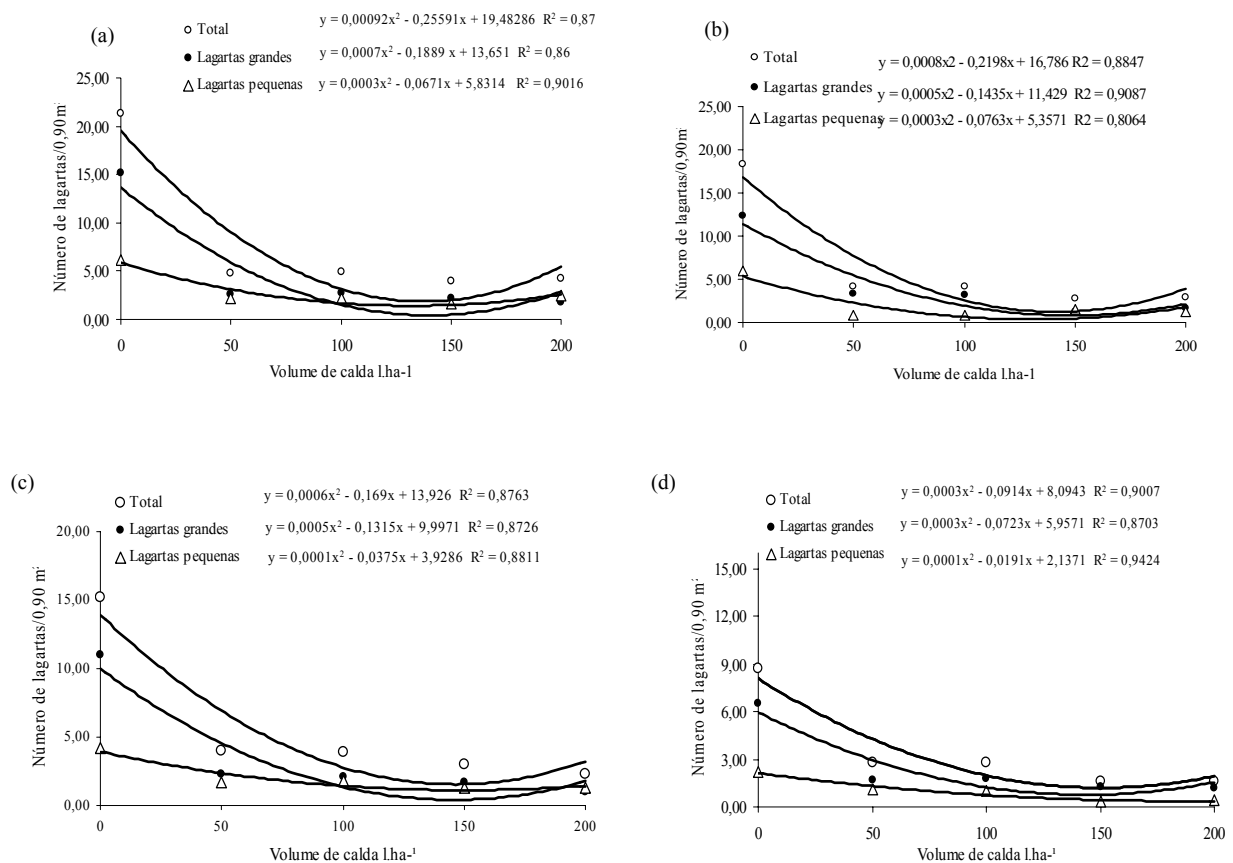


Figura 3 - Efeito dos volumes de calda sobre a população de *Anticarsia gemmatalis*, aos 2 (a), 4 (b), 7 (c) e 10 dias após a aplicação (d) em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

A população de *Piezodorus guildinii*, na avaliação prévia, do experimento 2, em resposta a diferentes volumes de calda estão na Tabela 2. De modo semelhante ao experimento 1, não ocorreu interação do fator volume de calda *versus* datas de amostragens (apêndice C).

Houve redução da população de ninfas pequenas, ninfas grandes e adultos ao longo das avaliações, sendo devido ao efeito do inseticida aplicado, como pode ser visto na Figura 4, no tratamento testemunha, ocorreu aumento da população de percevejos até 2 DAA.

Os percevejos na fase de ninfas pequenas foram mais susceptíveis aos tratamentos quando comparado às fases de ninfas grandes e adultos, observa-se que a população de ninfas pequenas diminuiu nos tratamentos, tendo um comportamento semelhante no controle entre os volumes testados (Figura 4a).

Para ninfas pequenas todos os volumes testados apresentaram comportamento semelhante quanto a eficiência até 14 DAA, apresentando redução significativa aos 2 DAA, contudo na amostragem realizada 21 DAA apenas os volumes de 150 e 200 L ha⁻¹ mantiveram a população da praga em níveis baixos. Concordando, estes resultados, com os obtidos por Chiaravalle & Aznárez (2006) que utilizaram 150 L ha⁻¹ observaram que a população de ninfas se manteve baixa até 16 DAA.

A população de ninfas grandes teve comportamento distinto entre os volumes de calda, onde volumes maiores apresentaram melhores resultados quanto à eficiência de controle. Percebesse que nos 14 DAA apenas no volume de 50 L ha⁻¹ foi encontrado ninfas grandes (Figura 4b).

A Figura 4c registra que a população de adultos no tratamento testemunha se manteve estável até 14 DAA, com aumento da população aos 21 DAA. Já no tratamento com volume de 50 L ha⁻¹, aos 2 DAA, fica estável semelhante à população encontrada na amostragem prévia, contudo nos tratamentos com volume de 100, 150 e 200 L ha⁻¹ ocorreu maior redução populacional inicial. Resultado semelhante encontrado por Venturini *et al.* (2003) que observaram diminuição da infestação de percevejos até 10 DAA, com eficiência de controle superior a 80%, com o uso de lambda-cialotrina.

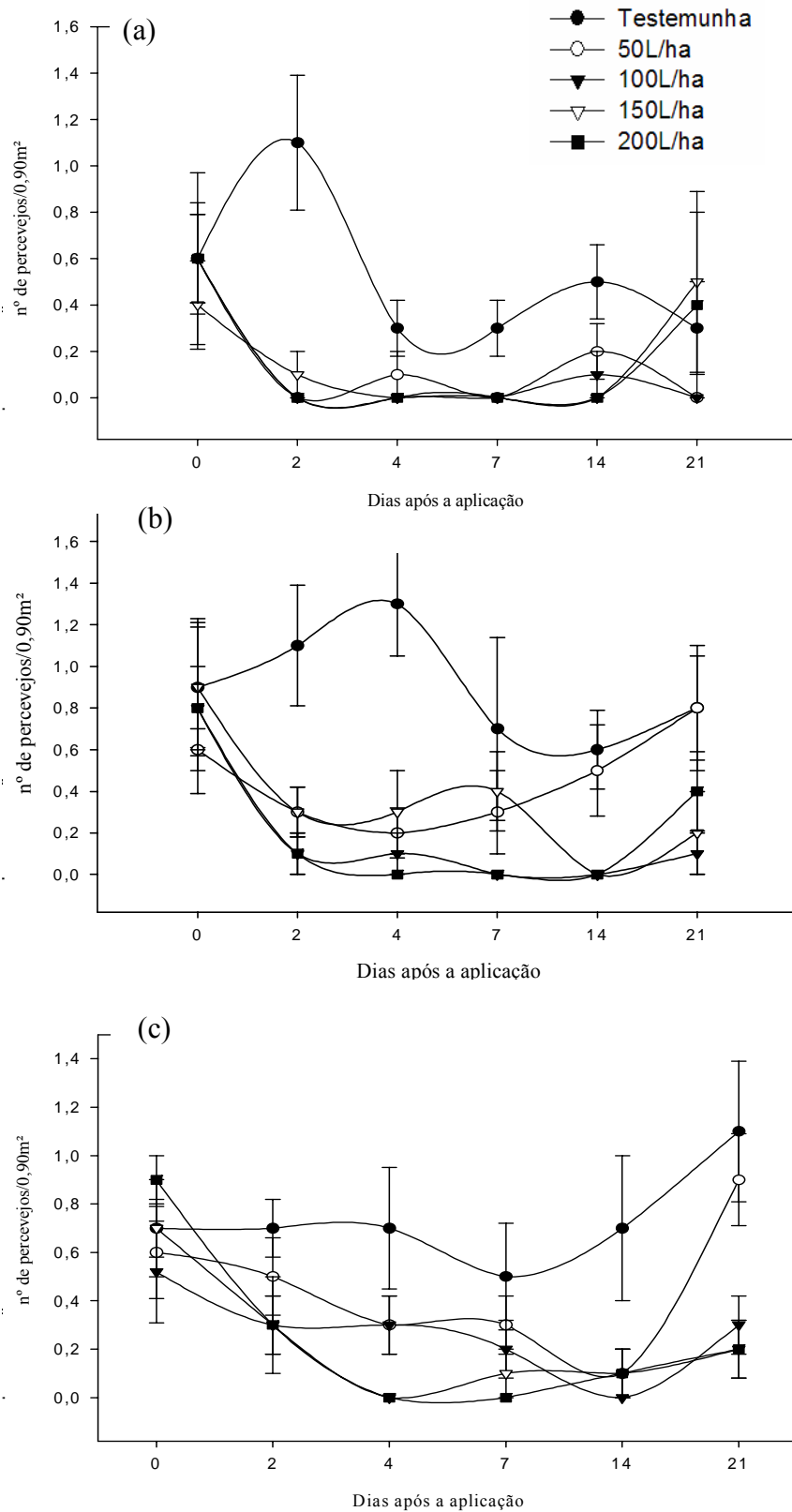


Figura 4 - Efeito dos volumes de calda sobre a população de ninfas pequenas (a), ninfas grandes (b) e adultos (c) de *Piezodorus guildinii* em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

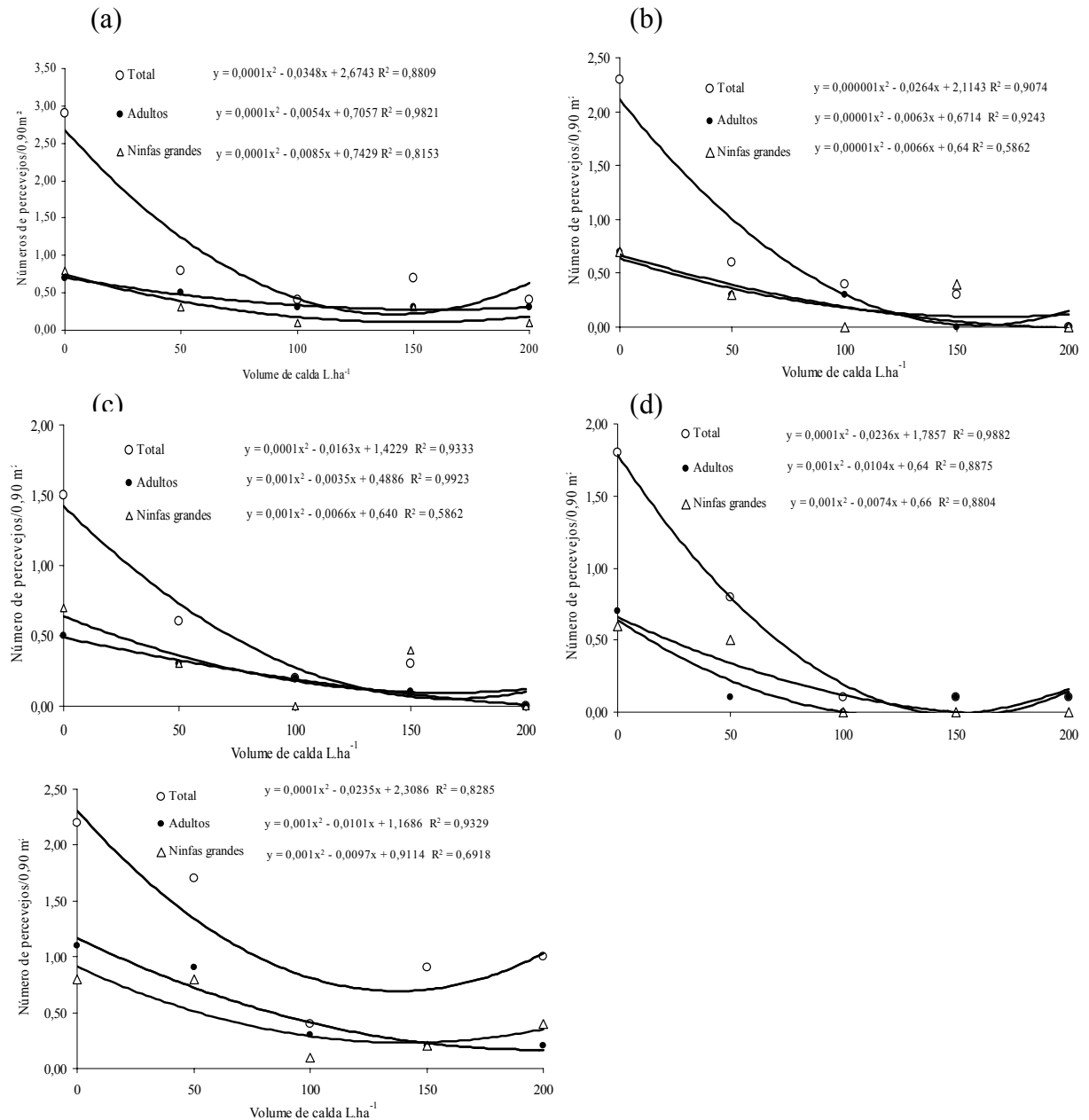


Figura 5 - Efeito do volume de calda sobre a população de *Piezodorus guildinii*, aos 2 (a), 4 (b), 7 (c), 14 (d) e 21 dias após a aplicação (e) em cultivo de soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Analisando a Tabela 5, verifica-se que o volume de 100 L ha⁻¹ apresentou, consistentemente, eficiência de controle acima de 80 % no período avaliado, resultado semelhante para 150 e 200 L ha⁻¹ foi eficiente no controle de *P. guildinii* até 14 DAA, reforçando assim a necessidade de usar volumes de calda maior ou igual a 100 L ha⁻¹ para controle de percevejo-verde-pequeno na cultura da soja.

Tabela 5 - Eficiência de controle de *Piezodorus guildinii* com diferentes volumes de calda na cultura da soja. Santa Maria, RS - 2006/07.

Volumes de calda L ha ⁻¹	Dias após a aplicação					Média
	2	4	7	14	21	
	Controle (%) ¹					
50	72,40	73,90	60,00	55,60	22,70	56,92
100	86,20	82,60	86,70	94,40	81,80	86,34
150	81,20	87,00	80,00	94,40	59,10	80,34
200	86,20	100,00	100,00	94,40	54,50	87,02

¹ Obtidas pela fórmula de Abbott (1925).

A produtividade e os parâmetros indicativos de qualidade de sementes de soja são a expressão final de uma série de eventos consecutivos e cumulativos decorrentes do ambiente assim como da tecnologia de aplicação utilizada.

Os percentuais de germinação encontrados tiveram diferenciação estatística, porém estes valores são inferiores ao exigidos pela Abrasem (Associação Brasileira de Sementes e Mudanças) de 80 % (Tabela 6), indicando o efeito deletério do ataque da praga.

Para tamanho do hipocótilo, os tratamentos não imprimiram variação no parâmetro. Comparando estes valores com dados obtidos por Vanzolini & Carvalho (2002), estes seriam classificados como de vigor médio.

As lesões causadas pelos percevejos, apresentados na Tabela 6, diagnosticadas pelo teste de tetrazólio foram observadas em maior porcentagem nos tratamentos com volumes de 50 e 100 L ha⁻¹ diferindo dos tratamentos com volumes de 150 e 200 L ha⁻¹ e estes diferindo da testemunha. Estes resultados indicam que os menores volumes se refletiram em controle inferior e a população restante produziu danos maiores às sementes.

De outro lado a produtividade encontrada não sofreu influência dos tratamentos, apresentando produtividade média de 2726 kg. ha⁻¹ (Tabela 6), que indica não haver efeito sobre a produção, como sobre a qualidade de grãos.

O peso de 1000 grãos foi semelhante entre os tratamentos testados apresentando média de 169,29 g Gazzoni (1998) encontrou valores semelhantes para três cultivares de soja. Embora seja característica importante, o peso de 1000 sementes não interfere na qualidade da semente no teste de germinação (MIRANDA *et al.*, 1982). Cultivares de soja portadora do caráter sementes pequenas são consideradas como menos afetadas pelo ataque de percevejos,

pela diluição do dano, em virtude da presença de maior número de sementes por planta, enquanto o número de picadas dos percevejos deve permanecer constante, para mesma população.

Tabela 6 - Germinação (%), tamanho de plântula (cm), teste de tetrazólio (%), produtividade (kg. ha⁻¹) e peso de 1000 grãos (g). Santa Maria, RS - 2006/07.

Tratamento	Germinação %	Tamanho de plântula (cm)	Tetrazólio (% sem lesão)	Produtividade (kg/ha)	Peso 1000 grãos (g)
50 L ha ⁻¹	64,50 ± 2,50 a	9,33 ± 1,20 ^{ns}	75,73 ± 4,00 b	3065 ± 110 ^{ns}	185,53 ± 25,10 ^{ns}
100 L ha ⁻¹	66,50 ± 3,50 a	9,54 ± 1,40	75,81 ± 5,00 b	3010 ± 80	170,98 ± 12,40
150 L ha ⁻¹	56,50 ± 4,00 b	7,63 ± 0,80	79,00 ± 4,60 a	2418 ± 124	158,17 ± 15,60
200 L ha ⁻¹	50,00 ± 5,50 bc	8,26 ± 2,00	84,50 ± 1,50 a	2753 ± 134	164,61 ± 24,50
Testemunha	45,50 ± 1,00 c	7,05 ± 1,50	61,50 ± 1,00 c	2385 ± 120	167,15 ± 21,40
C.V. (%)	3,01	7,89	1,67	7,72	6,35

¹ Médias não seguidas pela mesma letra, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade do erro. ² ns = diferença não significativa pelo teste F a 5% de probabilidade do erro.

Conclusões

- ✓ O controle químico de *Anticarsia gemmatilis* na cultura soja é eficiente até 10 dias após a aplicação quando se utiliza volume maior ou igual 150 L ha⁻¹.
- ✓ O controle químico de *Piezodorus guildinii* utilizando volume de 50 L ha⁻¹ não é eficiente na cultura da soja
- ✓ O controle químico de *Piezodorus guildinii* na cultura da soja é eficiente até 21 dias após a aplicação quando se utiliza volume igual ou superior a 150 L ha⁻¹, com menores danos às sementes.

Referências bibliográficas

ABBOTT, W. S. A. Method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 1, p. 265 - 267, 1925.

ANTUNIASSI, U. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. **Revista Plantio Direto**, Pelotas, v. 15, p. 17-22, 2006.

ANTUNIASSI, U.R., *et al.* Avaliação da cobertura de folhas de soja em aplicações terrestres com diferentes tipos de pontas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 3., 2004. Botucatu, **Anais...**, Botucatu: FEPAF, 2004, p.48-51. 1 CD-Rom

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **Cultivares que fizeram a história da soja no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. v.1. 105 p.

CABEDA, R.; WELTER, B., Influência do volume de aplicação para o controle de doenças na cultura do trigo. In: BORGES, L.D., (ed.), **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. Passo Fundo: Plantio Direto Eventos, 2006, p. 69-74.

CHIARAVALLE, W.; AZNÁREZ, G. Eficacia de imidacloprid calister, solo y en mezcla con cipermetrina en el control de chinches en soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina, 2006.

FRANÇA-NETO, J. B. *et al.* **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA CNPSo, 1998. 72 p. (Documentos. EMBRAPA - CNPSo ; 116)

GAZZONI, D. L. Efeito de populações de percevejos na produtividade, qualidade da semente e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 33, n.1, p. 1229 - 1237, jan. 1998.

HOFFMANN-CAMPO, C. B., *et al.* **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 2000. 70 p. (Circular técnica. EMBRAPA - CNPSo ; 30).

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

MÁRQUEZ, L. Tecnología para la aplicación de defensivos agrícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, Campina Grande, PB. **Anais...** Campina Grande: UFPB, 1997.

MAZIERO, H. **Estudos de tecnologia de aplicação e inseticidas para o controle de percevejo fitófagos na cultura da soja.** 2005. 34 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MIRANDA, T. R. *et al.* Efeito da época de semeadura sobre a qualidade de sementes de soja no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 10., 1982, Porto Alegre. **Atas e Resumos...** Porto Alegre, 1982. p.212-222.

PANIZZI, A. R. *et al.* Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (Eds.). **Heteroptera of economic importance.** Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 432-434.

PANIZZI, A. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends in Entomology**, Iowa, v.1, p.71-88, 1997.

RITCHIE, S. *et al.* **How a soybean plant develops.** Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1982. (Coop. Ext. Serv., Special Report, 53).

SILVA, M. T. B. Manejo de insetos nas culturas de milho e soja. In: GUEDES, J. V. C. *et al.* **Bases e técnicas do manejo de insetos.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Defesa fitossanitária, 2000, p. 248.

SILVA, O. C. Tecnologia de aplicação de fungicidas. In: CANTERI, M. G. *et al.* **Principais doenças fúngicas do feijoeiro.** Ponta Grossa: UEPG, 1999. p. 127-137.

SINDAG. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA. - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola, 2008. Disponível em: < <http://www.sindag.com.br/>>. Acesso em 22 jan. 2008.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 24, n. 1, p.33-41, jan., 2002.

VENTURINI, E. F. *et al.* Eficiência de alguns inseticidas no controle do percevejo verde pequeno, *Piezodorus guildinii*, na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 30, 2003, Cruz Alta, RS. **Atas e Resumos...** Cruz Alta: FUNDACEP, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Quadrados médios para as causas de variação das variáveis lagartas pequena, lagartas grandes e totais da população de *Anticarsia gemmatalis*, para avaliação prévia, 2, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação, relativo ao capítulo I.

Causa da Variação	GL	<i>Anticarsia gemmatalis</i>											
		Lagarta pequena						Lagarta grande					
Período		Dias após a aplicação						Dias após a aplicação					
		0	2	4	7	10	14	0	2	4	7	10	14
Bloco	4	0,4759	0,1117	0,0478	0,0825	0,0319	0,1258	0,3804	0,0863	0,1229	0,0205	0,0312	0,0716
Tratamento	4	0,3749*	2,2131*	2,5290*	2,1788*	1,6115*	1,3915*	0,3148	6,8851*	3,9923*	1,5736*	1,9813*	1,9139
Resíduo	16	0,0948	0,0769	0,0616	0,0497	0,0568	0,0798	0,0992	0,0783	0,0527	0,0466	0,0215	0,1410
C.V. (%)		10,73	14,26	14,51	14,88	14,45	17,30	7,80	11,26	11,89	11,17	7,93	22,63

Causa da Variação	GL	<i>Anticarsia gemmatalis</i>					
		Total					
Período		Dias após a aplicação					
		0	2	4	7	10	14
Bloco	4	0,7088	0,0685	0,1670	0,0486	0,0477	0,0604
Tratamento	4	0,5077	9,2069*	6,9239*	3,7490*	3,7800*	3,4696*
Resíduo	16	0,1041	0,0942	0,0354	0,0395	0,0445	0,1495
C.V. (%)		6,57	9,96	7,59	8,46	8,89	17,36

APÊNDICE B - Quadrados médios para as causas de variação das variáveis ninfas pequenas, ninfas grandes, adultos e totais da população de *Piezodorus guildinii* para avaliação prévia, 2, 4, 7, 10 e 14 dias após a aplicação, relativo ao capítulo I.

Causa da Variação	GL	<i>Piezodorus guildinii</i>											
		Ninfa Pequena						Ninfa grande					
Período		Dias após a aplicação						Dias após a aplicação					
		0	2	4	7	14	21	0	2	4	7	14	21
Bloco	4	0,0098	0,0068	0,0095	0,0120	0,0107	0,0938	0,0113	0,2130	0,0483	0,0547	0,0051	0,0525
Tratamento	4	0,1660	0,0325	0,0636	0,0292*	0,0107	0,3943*	0,1654*	0,0473	0,0835	0,0850*	0,1248*	0,4015*
Resíduo	16	0,0172	0,0181	0,0264	0,0077	0,0107	0,0292	0,0276	0,0207	0,0575	0,0276	0,0370	0,0349
C.V. (%)		14,86	17,65	20,14	11,65	14,22	15,46	16,99	16,59	28,62	19,59	22,13	18,83

Causa da Variação	GL	<i>Piezodorus guildinii</i>											
		Adulto						Total					
Período		Dias após a aplicação						Dias após a aplicação					
		0	2	4	7	14	21	0	2	4	7	14	21
Bloco	4	0,2285	0,0315	0,0081	0,0177	0,0915	0,0265	0,1728	0,1425	0,0481	0,0857	0,1408	0,0253
Tratamento	4	0,0040	0,1028	0,1076	0,1500*	0,0650	0,3768	0,1542	0,1856	0,2277	0,3292*	0,2217	1,6004
Resíduo	16	0,0618	0,0362	0,0264	0,0454	0,0631	0,0431	0,0327	0,0628	0,1030	0,0708	0,0716	0,0549
C.V. (%)		20,55	21,09	19,08	23,47	26,86	21,54	12,07	23,20	31,03	25,05	26,03	16,08

APÊNDICE C - Quadrado médio para as causas de variação das variáveis lagartas grandes, lagartas pequenas e total de *Anticarsia gemmatalis*, relativo ao capítulo II.

Causas da variação		Lagartas grandes				Lagartas pequenas				Total			
		Variável											
		SQ	QM	F	P	SQ	QM	F	P	SQ	QM	F	P
Modelo	29	6800,67	234,51	59,71	0,0001	1130,92	39,00	25,98	0,0001	13344,17	460,14	95,10	0,0001
Fator A (Volume de calda)	4	972,66	243,16	61,91	0,0001	118,62	29,66	19,76	0,0001	1762,44	440,61	91,07	0,0001
Fator B (datas de amostragens)	5	5264,03	1052,81	268,06	0,0001	905,58	181,12	120,68	0,0001	10505,55	2101,11	434,26	0,0001
AxB	20	563,98	28,20	7,18	0,0001	106,72	5,54	3,56	0,0001	1076,18	53,81	11,12	0,0001
Resíduo	120	471,30	3,93	-----	-----	180,10	1,50	-----	-----	580,60	4,84	-----	-----
Total	149	7271,97	-----	-----	-----	1311,02	-----	-----	-----	13924,77	-----	-----	-----
C.V. (%)			32,92				41,82				24,60		

APÊNDICE D - Quadrado médio para as causas de variação das variáveis ninfas pequenas, ninfas grandes, adultos e totais da população de *Piezodorus guildinii*, relativo ao capítulo II.

Causas da variação		Ninfas pequenas				Ninfas grandes				Adulto			
		Variável											
		SQ	QM	F	P	SQ	QM	F	P	SQ	QM	F	P
Modelo	29	11,57	0,40	2,87	0,0001	20,24	0,70	3,31	0,0001	13,50	0,47	3,85	0,0001
Fator A (Volume de calda)	4	3,28	0,82	5,89	0,0002	10,01	2,50	11,87	0,0001	5,40	1,35	11,17	0,0001
Fator B (datas de amostragens)	5	4,13	0,83	5,93	0,0001	5,22	1,04	4,95	0,0004	4,80	0,96	7,93	0,0001
AxB	20	4,16	0,21	1,50	0,09	5,01	0,25	1,19	0,28	3,31	0,17	1,37	0,1523
Resíduo	120	16,70	0,14	-----	-----	25,30	0,21	-----	-----	14,51	0,12	-----	-----
Total	149	28,27	-----	-----	-----	45,54	-----	-----	-----	28,01	-----	-----	-----
C.V. (%)			28,32				22,15				21,38		

Causas da variação		Total			
		Variável			
		SQ	QM	F	P
Modelo	29	107,29	3,70	6,93	0,0001
Fator A (Volume de calda)	4	51,06	12,76	23,93	0,0001
Fator B (datas de amostragens)	5	39,80	7,96	14,92	0,0001
AxB	20	16,43	0,82	1,54	0,08
Resíduo	120	64,03	0,54	-----	-----
Total	149	171,32	-----	-----	-----
C.V. (%)			23,41		

APÊNDICE E - Média \pm erro padrão da média lagarta grande pequena e total de *Anticarsia gemmatalis*, relativo ao capítulo II.

DAA ¹	Lagarta grande					Lagarta pequena					Total				
	Volume de calda					Volume de calda					Volume de calda				
	0	50	100	150	200	0	50	100	150	200	0	50	100	150	200
Prévia	18,8 \pm 1,35	18,5 \pm 1,45	20,5 \pm 2,02	18,3 \pm 1,99	19,1 \pm 2,21	7,4 \pm 0,64	8,9 \pm 0,91	8,4 \pm 0,87	7,3 \pm 0,25	9,2 \pm 1,44	26,2 \pm 1,79	27,4 \pm 1,85	28,9 \pm 2,69	25,6 \pm 1,92	28,3 \pm 2,09
2	15,1 \pm 1,64	2,6 \pm 0,24	2,7 \pm 0,46	2,2 \pm 0,12	1,8 \pm 0,25	6,2 \pm 1,54	2,2 \pm 0,12	2,2 \pm 0,34	1,7 \pm 0,30	2,4 \pm 0,19	21,3 \pm 1,48	4,8 \pm 0,25	4,9 \pm 0,29	3,9 \pm 0,29	4,2 \pm 0,41
4	12,3 \pm 1,38	3,3 \pm 0,41	3,2 \pm 0,25	1,3 \pm 0,12	1,7 \pm 0,34	6,0 \pm 0,47	0,9 \pm 0,19	0,9 \pm 0,10	1,5 \pm 0,22	1,2 \pm 0,20	18,3 \pm 1,55	4,2 \pm 0,37	4,1 \pm 0,29	2,8 \pm 0,30	2,9 \pm 0,19
7	11,0 \pm 0,71	2,3 \pm 0,37	2,1 \pm 0,29	1,7 \pm 0,25	1,0 \pm 0,27	4,2 \pm 0,87	1,7 \pm 0,41	1,8 \pm 0,46	1,3 \pm 0,30	1,3 \pm 0,12	15,2 \pm 0,41	4,0 \pm 0,65	3,9 \pm 0,33	3,0 \pm 0,45	2,3 \pm 0,34
10	6,5 \pm 0,32	1,7 \pm 0,20	1,8 \pm 0,25	1,3 \pm 0,12	1,2 \pm 0,20	2,2 \pm 0,34	1,1 \pm 0,24	1,0 \pm 0,22	0,3 \pm 0,12	0,4 \pm 0,19	8,7 \pm 0,41	2,8 \pm 0,20	2,8 \pm 0,20	1,6 \pm 0,19	1,6 \pm 0,29

¹ DAA= Dias após a aplicação

APÊNDICE F - Média \pm erro padrão da média de ninfas pequenas, ninfas grandes, adultos e totais da população de *Piezodorus guildinii*, relativo ao capítulo II.

DAA ¹	Adulto					Ninfas grandes					Ninfa pequena					Total				
	Volume de calda					Volume de calda					Volume de calda					Volume de calda				
	0	50	100	150	200	0	50	100	150	200	0	50	100	150	200	0	50	100	150	200
Prévia	0,7 \pm 0,12	0,6 \pm 0,19	0,5 \pm 0,21	0,7 \pm 0,20	0,9 \pm 0,10	0,9 \pm 0,29	0,6 \pm 0,10	0,8 \pm 0,20	0,9 \pm 0,33	0,8 \pm 0,41	0,6 \pm 0,24	0,6 \pm 0,37	0,6 \pm 0,19	0,4 \pm 0,19	0,6 \pm 0,19	2,2 \pm 0,49	1,8 \pm 0,51	1,9 \pm 0,25	2,0 \pm 0,61	2,3 \pm 0,51
2	0,7 \pm 0,12	0,5 \pm 0,16	0,3 \pm 0,12	0,3 \pm 0,20	0,3 \pm 0,12	1,1 \pm 0,29	0,3 \pm 0,12	0,1 \pm 0,10	0,3 \pm 0,12	0,1 \pm 0,10	1,1 \pm 0,29	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	0,1 \pm 0,10	0,0 \pm 0,00	2,9 \pm 0,33	0,8 \pm 0,25	0,4 \pm 0,19	0,7 \pm 0,25	0,4 \pm 0,19
4	0,7 \pm 0,25	0,3 \pm 0,12	0,3 \pm 0,12	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	1,3 \pm 0,25	0,2 \pm 0,12	0,1 \pm 0,10	0,3 \pm 0,20	0,0 \pm 0,00	0,3 \pm 0,12	0,1 \pm 0,10	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	2,3 \pm 0,46	0,6 \pm 0,19	0,4 \pm 0,19	0,3 \pm 0,20	0,0 \pm 0,00
7	0,5 \pm 0,22	0,3 \pm 0,12	0,2 \pm 0,12	0,1 \pm 0,10	0,0 \pm 0,00	0,7 \pm 0,44	0,3 \pm 0,20	0,0 \pm 0,00	0,4 \pm 0,19	0,0 \pm 0,00	0,3 \pm 0,12	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	1,5 \pm 0,50	0,6 \pm 0,19	0,2 \pm 0,12	0,5 \pm 0,22	0,0 \pm 0,00
14	0,7 \pm 0,30	0,1 \pm 0,10	0,0 \pm 0,00	0,1 \pm 0,10	0,1 \pm 0,10	0,6 \pm 0,19	0,5 \pm 0,22	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	0,5 \pm 0,16	0,2 \pm 0,12	0,1 \pm 0,10	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	1,8 \pm 0,46	0,8 \pm 0,25	0,1 \pm 0,10	0,1 \pm 0,10	0,1 \pm 0,10
21	1,1 \pm 0,29	0,9 \pm 0,19	0,3 \pm 0,12	0,2 \pm 0,12	0,2 \pm 0,12	0,8 \pm 0,30	0,8 \pm 0,25	0,1 \pm 0,10	0,2 \pm 0,20	0,4 \pm 0,19	0,3 \pm 0,20	0,0 \pm 0,00	0,0 \pm 0,00	0,5 \pm 0,39	0,4 \pm 0,40	2,2 \pm 0,37	1,7 \pm 0,34	0,4 \pm 0,19	0,9 \pm 0,56	1,0 \pm 0,32

¹ DAA= Dias após a aplicação

ANEXOS

ANEXO 1 - Descrição Fenológica da cultura da soja proposta por Ritchie et al. (1982), adaptado por Yorinori.

I. Fase Vegetativa

V_C. Da emergência a cotilédones abertos.

V₁. Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas.

V₂. Segundo nó; primeiro trifólio aberto.

V₃. Terceiro nó; segundo trifólio aberto.

V_n. Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração.

II. Fase Reprodutiva

R₁. Início da floração: até 50 % das plantas com flor.

R₂. Floração plena: maioria dos racemos com flores abertas.

R₃. Final da floração: flores e vagens com até 1,5 cm.

R₄. Maioria das vagens no terço superior com 2-4 cm.

R_{5.1}. Grãos perceptíveis ao tato a 10 % da granação.

R_{5.2}. Maioria das vagens com granação de 10%-25%.

R_{5.3}. Maioria das vagens entre 25 % e 50 % de granação.

R_{5.4}. Maioria das vagens entre 50 % e 75 % de granação.

R_{5.5}. Maioria das vagens entre 75 % e 100 % de granação.

R₆. Vagens com granação de 100 % e folhas verdes.

R_{7.1}. Início a 50 % de amarelecimento de folhas e vagens.

R_{7.2}. Entre 51 % e 75 % de folhas e vagens amarelas.

R_{7.3}. Mais de 76 % de folhas e vagens amarelas.

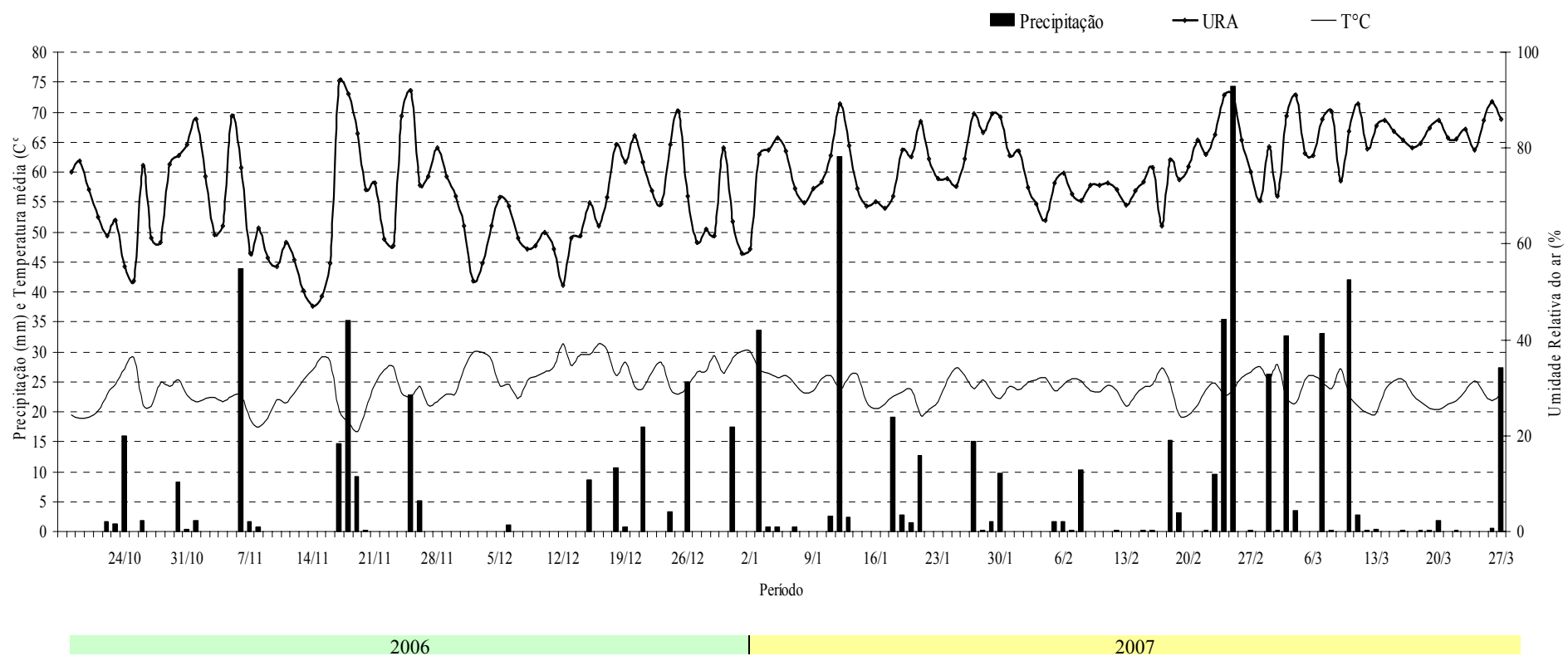
R_{8.1}. Início a 50 % de desfolha.

R_{8.2}. Mais de 50 % de desfolha à pré-colheita.

R₉. Ponto de maturação de colheita.

1 Fonte adaptado de: RITCHIE, S.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E. How a Soybean Plant Develops. Ames, Iowa State University of Science and Technology, Coop. Ext. Serv., 1982. 20 p. (Special Report, 53).

ANEXO 2 - Precipitação (mm), Temperatura média do ar (°C) e umidade relativa do ar média (UR %) durante a condução do experimento em campo. Santa Maria, RS - 2006/07.



Referências bibliográficas

BARBOSA, M. Z.; ASSUMPÇÃO, R. de. A expansão da sojicultura na Argentina, Brasil e Estados Unidos no período de 1991-2001. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 10, p.50 - 53, out. 2002.

GAZZONI, D. L. *et al.* **Manejo de pragas da soja**. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1988. 44 p. (Circular técnica. EMBRAPA - CNPSo).

JENSEN, P. K.; *et al.* Biological efficacy of herbicides and fungicides applied with low-drift and twin-fluid nozzles. **Crop Protection**, London, v.20, n.1, p.57-64, jan. 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Brasília, 2000-2008. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/>> Acesso em: 18 de dez. de 2007.

MCMULLAN, P. M. Effect of spray volume, spray pressure and adjuvant volume on efficacy of sethoxydim and fenoxaprop-p-ethyl. **Crop Protection**, London, v.14, n.7, p.549-554, jul. 1995.

MATUO, T. Fundamentos da tecnologia de aplicação de agrotóxicos. In: GUEDES, J. V. C.; DORNELLES, S. H. B. **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos: novas tecnologias**. Santa Maria: Departamento de Defesa Fitossanitária; Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1998. p.95 - 105.

PANIZZI, A. R. Manejo integrado de pragas da soja no Brasil. In: CROCOMO, W. B. (Ed.). **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: Ed. UNESP, 1990. p.293-321.

PANIZZI, A. R.; CORRÊA - FERREIRA, B. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends in Entomology**, v. 1, p. 71 - 88, 1997.

SILVA, O. C. Tecnologia de aplicação de fungicidas. In: CANTERI, M. G *et al.* **Principais doenças fúngicas do feijoeiro**. Ponta Grossa: UEPG, 1999. p.127-137.