

JULIANA CARVALHO SIMÕES

**SELETIVIDADE DE INSETICIDAS ÀS DIFERENTES FASES DE  
DESENVOLVIMENTO DA TESOURINHA *Doru luteipes*  
(SCUDDER, 1876)  
(DERMAPTERA, FORFICULIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitossanidade, sub-área Entomologia, para obtenção do título de "Mestre".

**Orientador**

Prof. LUIS ONOFRE SALGADO

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
1995

FICHA CATALOGRÁFICA PREPARADA PELA SEÇÃO DE CATALOGAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFLA

**Simões, Juliana Carvalho**

Seletividade de inseticidas às diferentes fases de desenvolvimento da tesourinha *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera, Forficulidae) / Juliana Carvalho Simões. --Lavras : UFLA, 1995.

50 p. : il.

**Orientador: Luis Onofre Salgado.**

**Dissertação (Mestrado) - UFLA.**

**Bibliografia.**

1. *Doru luteipes* - Inseticidas - Seletividade. 2. *Spodoptera frugiperda* - Controle integrado. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

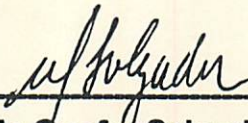
CDD-595.721

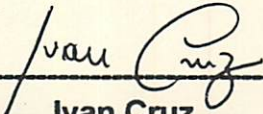
**SELETIVIDADE DE INSETICIDAS ÀS DIFERENTES FASES DE  
DESENVOLVIMENTO DA TESOURINHA**

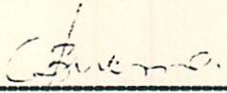
***Doru luteipes* (SCUDDER 1876) (DERMAPTERA, FORFICULIDAE)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fitossanidade, sub-área Entomologia, para obtenção do título de "Mestre".

**APROVADA EM: 24 DE FEVEREIRO DE 1994**

  
\_\_\_\_\_  
**Luis Onofre Salgado**  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
**Ivan Cruz**  
Co-orientador

  
\_\_\_\_\_  
**Vanda H.P. Bueno**

Aos meus  
pais e irmãos

OFEREÇO

Ao meu filho  
Arthur

DEDICO

À Luis Henrique e  
à minha mãe  
Marília, pelo amor e apoio  
em todos os momentos

AGRADEÇO

## AGRADECIMENTOS

A autora agradece a todos que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho, especialmente:

Ao Dr. Ivan Cruz, pesquisador da EMBRAPA/CNPMS, pela orientação, ensinamentos e amizade durante o curso e realização do trabalho.

Ao Dr. Luis O. Salgado, professor da UFLA pela orientação e amizade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa de estudo concedida, durante o curso.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo da EMBRAPA, pela concessão de material, instalações e espaço físico para a realização dos experimentos.

A Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Fitossanidade, pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação.

Aos funcionários e estagiários do Laboratório de Criação de Insetos da EMBRAPA/CNPMS, Andréa de Oliveira Freitas, Carla Goreti Alves, Edirlene P. Gonçalves, Geraldo Magela, Geraldo Santana, Isaias Duarte, Ismael, Jeferson Gitirana, Maria de Lourdes C. Figueiredo, Mauro Paulinelli e Murilo pela valiosa contribuição.

Aos professores do Departamento de Fitossanidade da Universidade Federal de Lavras.

À Luis Henrique Scheid Lopes pela confecção do Summary.

À minha mãe Marília Alves de Carvalho pela correção de português deste trabalho.

À minha avó Elisa Alves de Carvalho pelo carinho durante as minhas estadias em sua casa nos períodos de montagem dos experimentos em Sete Lagoas.

À Alfredo, Selma e Cláudia Scheid Lopes pelo afetuoso convívio durante esta etapa de minha vida.

A minha avó Elisa Alves de Carvalho pelo carinho durante as minhas estadias em sua casa nos períodos de intalacão dos experimentos em Sete Lagoas.

Ao meu irmão Tito Simões Neto pela elaboração das figuras e tabelas.

Aos colegas e amigos do curso pelo alegre convívio e amizade.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade/UFLA pela atenção e amizade.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	viii
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	xii
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Bioecologia e controle de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	4
2.1.2 Controle biológico de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	7
2.2 Biologia e importância de <i>Doru luteipes</i> (Scudder, 1876).....	9
2.2.1 Potencial de predação de <i>Doru luteipes</i> .....	12
2.2.2 Seletividade à <i>Doru luteipes</i> .....	13
2.2.3 Efeito de inseticidas sobre outros inimigos naturais.....	15
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 Criação de manutenção de <i>Doru luteipes</i> .....	21
3.2 Criação de manutenção de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	22
3.3. Experimento 1: Ação de inseticidas sobre ovos de <i>Doru luteipes</i> após pulverização em esteira rolante.....	24
3.3.1 Experimento 2: Ação de inseticidas sobre ninfas de <i>Doru</i> <i>luteipes</i> após pulverização em vasos .....	24
3.3.2 Experimento 3: Ação de inseticidas sobre ninfas de <i>Doru</i> <i>luteipes</i> após pulverização em esteira rolante .....	26
3.3.3 Experimento 4: Efeito da ingestão de ovos de <i>Spodoptera</i> <i>frugiperda</i> , tratados com diferentes produtos, sobre adultos de <i>Doru luteipes</i> .....	26

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	28
4.1 Ação de inseticidas sobre ovos de <i>Doru luteipes</i> após pulverização em esteira .....	28
4.2 Ação de inseticidas sobre ninfas de <i>Doru luteipes</i> após pulverização em vasos.....	31
4.3 Ação de inseticidas sobre ninfas de <i>Doru luteipes</i> após pulverização em esteira rolante.....	34
4.4 Efeito da ingestão de ovos de <i>Spodoptera frugiperda</i> tratados com diferentes produtos, sobre adultos de <i>Doru luteipes</i> .....	39
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Inseticidas e doses utilizadas nos experimentos de seletividade ao predador <i>Doru luteipes</i> .....	21
2	Composição da dieta artificial modificada de Perkins et al. (1973) utilizada na criação de <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	23
3	Viabilidade (%) de ovos de <i>Doru luteipes</i> após a pulverização com diferentes inseticidas, em esteira .....	29
4	Porcentagem de sobrevivência de ninfas de <i>Doru luteipes</i> 24 horas após a pulverização com diferentes inseticidas, em vasos ..	32
5	Porcentagem de mortalidade de ninfas de <i>Doru luteipes</i> 24 horas após a pulverização com diferentes inseticidas em esteira ..	36
6	Porcentagem de sobrevivência de adultos de <i>Doru luteipes</i> 120 horas após ingerirem ovos de <i>Spodoptera frugiperda</i> pulverizados com diferentes inseticidas .....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Um casal da tesourinha <i>D. luteipes</i> com seus 4 ínstaes ninfais.....	11
2	Vista da esteira rolante utilizadas nos experimentos 1, 3 e 4 ....	19
3	Pulverizador e cilindro de CO <sub>2</sub> acoplados à esteira rolante ...	20
4	Plantas de milho em vasos plásticos, infestadas com ninfas de <i>D. luteipes</i> , protegidas por gaiola de PVC, tampadas com voil e goma elástica .....	25
5	Viabilidade de ovos do predador <i>Doru luteipes</i> 72 horas após serem tratados com os diferentes inseticidas .....	30
6	Sobreviência (%) de <i>Doru luteipes</i> 24 horas após serem tratadas com os diferentes inseticidas .....	33
7	Porcentagem de ninfas vivas de <i>Doru luteipes</i> 24 horas após serem tratadas com os diferentes inseticidas em esteira .....	38
8	Porcentagem de adultos de <i>D. luteipes</i> vivos após a ingestão de ovos de <i>Spodoptera frugiperda</i> tratados com inseticidas ...	41

## RESUMO

SIMÕES, Juliana Carvalho. **Seletividade de insetividades às diferentes fases de desenvolvimento da tesourinha *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera, Forficulidae)**. Lavras: UFLA, 1995 51p.  
(Dissertação - Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitossanidade)

*Doru luteipes* (Scudder) é um importante predador na supressão de *Spodoptera frugiperda* (Smith) na cultura do milho. Uma das maneiras de se preservar este inseto é através do uso de inseticidas seletivos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a ação de vários produtos sobre as diferentes fases de desenvolvimento de *D.luteipes*. Os experimentos foram conduzidos na EMBRAPA/CNPMS, em Sete Lagoas, MG. No primeiro experimento foram avaliados seis inseticidas aplicados sobre ovos do inimigo natural. Os ovos foram colocados em placas de Petri sobre uma esteira rolante e utilizando-se de um pulverizador pressurizado a CO<sub>2</sub> aplicou-se os inseticidas a um volume correspondente a 262l/ha. No segundo experimento avaliou-se os mesmos inseticidas sobre cada fase ninfal do inseto. As ninfas foram colocadas em plantas de milho, em vasos protegidos por gaiola de PVC, onde foram pulverizados através de um pulverizador costal, a um volume correspondente a 200 l/ha. No terceiro experimento cada fase ninfal da tesourinha foi colocada em placas de Petri e pulverizadas com os inseticidas sobre esteira rolante, utilizando a mesma metodologia do experimento 1. No quarto experimento foram pulverizadas posturas da praga *S.frugiperda* em placas de Petri

novamente a partir da mesma metodologia dos experimentos 1 e 3. Após a pulverização as posturas foram oferecidas como fonte alimentar para insetos adultos do predador. Os inseticidas avaliados em todos os experimentos foram: diflubenzuron (Dimilin 250 PM - 150 g i.a/ha), triflumuron (Alsystin 250 PM - 100 g i.a/ha), lambdacyhalothrin (Karate 50 CE - 300 ml i.a/ha), permethrin (Ambush 500 CE - 50 ml i.a/ha), **Bacillus thuringiensis** (Dipel PM - 500 g i.a/ha) e **Baculovirus** (Baculovirus PM -  $2,5 \times 10^{11}$  poliedros/ha). A viabilidade dos ovos de **D. luteipes** variou de 11,1 a 94,4%. Não houve diferença nas viabilidades mais altas, obtidas para a testemunha, **Baculovirus** e lambdacyhalothrin. Os produtos fisiológicos diflubenzuron e triflumuron foram os que provocaram as menores viabilidades dos ovos, com uma média 11,1 e 16,7% respectivamente, não havendo diferença entre eles. Não houve efeito dos ínstaros no ensaio realizado em vasos e todos os inseticidas causaram mortalidade significativamente maior do que a verificada na testemunha, que foi de 16,1%. Os inseticidas que apresentaram maior taxa de sobrevivência neste ensaio foram **Bacillus thuringiensis** e triflumuron não havendo diferença significativa entre eles e a testemunha. No ensaio com ninfas, conduzido na esteira, na média dos inseticidas, as menores taxas de mortalidade foram verificadas para os produtos biológicos, que não diferiram da testemunha. Em todos os casos, o último ínstar foi o mais resistente aos inseticidas. No ensaio com adultos não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, mostrando com isto ser o inseto adulto resistente aos produtos quando ingeridos através de ovos contaminados. No geral os inseticidas biológicos **Baculovirus** e **Bacillus thuringiensis** e os fisiológicos

triflumuron e diflubenzuron foram os mais seletivos, podendo portanto fazer parte de um programa de manejo integrado da *Spodoptera frugiperda* em milho

## SUMMARY

### SELECTIVITY OF INSECTICIDES TO THE DIFFERENT STAGE OF THE EARWIG *Doru luteipes* (SCUDDER, 1876) (DERMAPTERA, FORFICULIDAE).

*Doru luteipes* (Scudder) is an important predator in the suppression of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in corn. One of the ways to preserve this insect is by the selective use of insecticides. The objective of this work was to evaluate some insecticides over different stages of the predator. Spraying directly over the eggs and the nymphal instars and indirectly spraying over the eggs masses of *S. frugiperda* and giving these treated eggs to be eaten by the adult predator. In the first experiment the natural enemy's eggs were placed in Petri dishes and treated with the insecticides, using a sprayer pressurized with CO<sub>2</sub> at a rate of 262 l/ha, over one rolling mat, where the insecticides were sprayed. In the second experiment each nymphal stage of the insect was placed in corn plants, in pots protected by PVC cages, where they were sprayed by a coastal sprayer, at a volume of 200 l/ha. In the third experiment each earwig's nymphal stage were placed in Petri dishes and sprayed with the insecticides over the rolling mat, using the same methodology of experiment 1. The fourth experiment consisted on spraying the eggs of *S. frugiperda* inside of Petri dishes, and after that giving them to the adults of *D. luteipes*. The same methodology of experiment 1 and 3 was used. The following insecticides were evaluated: diflubenzuron (Dimilin 250 PM - 150 g p.c./ha), triflumuron (Alsystin 250 PM - 100 g p.c./ha), lambdacyhalothrin (Karate 50 CE - 300 ml/ha), permethrin (Ambush 500 CE - 50 ml/ha), *Bacillus thuringiensis* (Dipel PM - 500 g/ha) e *Baculovirus*

(*Baculovirus*) PM -  $2,5 \times 10^{11}$  polyhedrons/ha ). The viability of the *D. luteipes* eggs varied from 11.1 to 94.4%. There was no difference in the highest viabilities, obtained for the check, *Baculovirus* and lambda-cyhalothrin. The physiological products diflubenzuron and triflumuron were the ones which caused the lowest viabilities of the eggs, with an average 11.1 and 16.7% respectively, having no differences between them. There was no effect of the instars in the experiment conducted in pots and all the insecticides caused significant higher mortality than the one verified in the check, that was of 16.1%. The insecticides that presented higher rate of survival in this experiment were *Bacillus thuringiensis* and triflumuron having no significant difference between them and the check. In the experiment with nymphs, conducted in the mat, in the average of the insecticides, the lowest rates of mortality were verified for the biological products that did not differ from the check. In all cases, the last instar was the most resistant to the insecticides. In the experiment with adults there was no significant difference among the treatments, showing that the adult insects are resistant to the products when ingested through contaminated eggs. Based on the results it can be concluded that the biological insecticides *Baculovirus* and *Bacillus thuringiensis* and the physiological triflumuron and diflubenzuron can be used in integrated management of *Spodoptera frugiperda* in maize.

## 1 INTRODUÇÃO

O milho, *Zea mays* L. é um dos cereais mais cultivados em todo o mundo; é largamente empregado na alimentação animal e constitui, em alguns países, a base da alimentação humana, devido ao seu elevado teor nutritivo e por ser uma excelente fonte energética. Dele se deriva um grande número de produtos industrializados, pois contém alto teor de carboidratos, proteínas, óleo e vitaminas (Viegas 1978). É devido à sua importância na alimentação do homem e de animais domésticos que as tecnologias de cultivo e de controle de pragas vêm sendo dinamizadas. O aprimoramento tecnológico é de grande valia, frente à necessidade crescente de produção de alimentos, porém essa tecnologia deve ser utilizada de forma a aumentar a produtividade, sem, contudo, desequilibrar os ecossistemas.

Entre as pragas que atacam a cultura do milho, a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Smith) é considerada uma das mais importantes nas Américas (Wiseman et al., 1977). Em função disso, o controle tem-se baseado em inseticidas químicos, geralmente não seletivos. Os abusos nas aplicações desses inseticidas produzem, na maioria das vezes, uma redução no número de artrópodes

benéficos, quando comparadas com outras práticas agrícolas (Van den Bosch et al., 1982)

O controle biológico tem sido considerado como uma alternativa ao controle químico exclusivista, podendo, em certos casos, ser utilizado sozinho ou, mais provavelmente, utilizado em harmonia com outros métodos, inclusive o químico (Samways, 1989).

A *S. frugiperda* possui vários inimigos naturais. Entre eles destacam-se os parasitóides *Trichogramma* spp., *Telenomus* sp., *Chelonus insularis* e *Campoletis flavicincta* (Ashmead) e o predador *Doru luteipes* (Cruz, 1994). Esse predador é considerado um dos mais importantes agentes de controle biológico de *S. frugiperda* no Brasil, alimentando-se de ovos e de lagartas pequenas da praga. Tanto as formas imaturas como os adultos são predadores. A fêmea coloca seus ovos no cartucho da planta de milho e, de maneira geral, fica, juntamente com o macho, próximo à postura e ou formas imaturas. Portanto, os insetos ficam muito sujeitos à ação de inseticidas. Trabalhos realizados por Reis, Oliveira e Cruz (1988) já evidenciavam uma ampla variação na suscetibilidade dos adultos a diferentes inseticidas. Pouco se tem feito em relação ao efeito de inseticidas sobre os ovos e as formas imaturas desse predador.

O presente trabalho tem por objetivo determinar a seletividade de alguns produtos químicos e biológicos a diferentes fases de desenvolvimento de *D. luteipes* (Scudder, 1876) visando o uso no manejo integrado da lagarta do cartucho em milho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Bioecologia e controle químico de *Spodoptera frugiperda*

O inseto adulto de *Spodoptera frugiperda* é uma mariposa que mede cerca de 35 mm de envergadura e apresenta uma coloração pardo-escura nas asas anteriores e branco-acinzentada, nas asas posteriores (Cruz et al., 1983). Apesar de um grande número de espécies hospedeiras, Fenton (1952) cita a preferência dessa praga pelas gramíneas, tais como milho, sorgo, arroz, cana-de-açúcar e pastagens.

Segundo Dew (1913), as mariposas ovipositam durante a noite, colocando cerca de 160 a 170 ovos sobre folhas de gramíneas e algodoeiro, além de outras plantas. Figueiredo e Cruz (1994), em levantamento de campo, obtiveram um número médio de ovos de 100 ovos. Insetos criados em laboratório, de maneira geral, são mais fecundos em função da alimentação mais farta e rica em nutrientes. Por exemplo, Bowling (1967) encontrou uma fecundidade média de 690 ovos quando os adultos foram originados de lagartas que se alimentaram de dieta artificial à base de feijão.

O período de incubação é, à semelhança das demais fases, influenciado pela temperatura. No verão, esse período é de três dias em média, podendo variar até de 10 dias, como observado por Bertels e Rocha (1950).

As lagartas nos primeiros ínstares alimentam-se preferencialmente das folhas mais novas, raspando-as, e posteriormente atacam as folhas do cartucho do milho. Quando completamente desenvolvidas, medem cerca de 40 mm, com coloração variável de pardo-escura, verde, até quase preta e com um "Y" invertido na parte frontal da cabeça (Cruz et al., 1983).

O inseto passa por seis ínstares num período variável com a temperatura, sendo que, na época mais quente do verão, o período ninfal médio é em torno de 14 dias (Cruz et al., 1983), podendo chegar a 28 dias na época de inverno (Bertels e Rocha, 1950).

O ataque da lagarta à planta de milho pode ser observado inicialmente através da ocorrência de folhas raspadas ou perfuradas e, posteriormente, através do dano no cartucho da planta, que pode ficar totalmente destruído, e, nesse caso, pode ser observada grande quantidade de excrementos que a lagarta deixa na planta (Bertels e Rocha, 1950).

A lagarta-do-cartucho pode reduzir a produção em até 34%, dependendo do estágio de desenvolvimento das plantas por ocasião do ataque (Carvalho, 1970, Cruz e Turpin, 1982).

Cruz e Turpin (1982) mostraram que a maior queda nos rendimentos de milho ocorre quando o ataque se dá nos estádios de oito a dez folhas.

Segundo Cruz et al. (1983), existe uma série de métodos de controle que, se utilizados corretamente, são suficientes para manter as pragas do milho em níveis abaixo daqueles que causariam danos econômicos. Esses autores citam que os métodos de controle mais viáveis na cultura do milho, no Brasil, são: culturais, biológicos e químicos. No entanto, o método convencional de controle da lagarta-do-cartucho, através da aplicação de inseticidas químicos por meio de via líquida, utilizando bico tipo leque com jato dirigido para o cartucho da planta, ainda é o predominante (Cruz, 1986).

Waquil et al. (1982) observaram que todos os compostos inseticidas estudados, incluindo *Bacillus thuringiensis*, diferiram significativamente da testemunha, destacando-se o chlorpyrifós e methomyl, com 100 e 98% de eficiência no controle de *S. frugiperda*, respectivamente.

Cruz et al. (1983), estudando a competição de inseticidas no controle de *S. frugiperda* em milho, observaram que isoxiathion, quinalfos, metomil, diazinon, acephate e deltametrin deram um bom controle da lagarta-do-cartucho, diferindo significativamente da testemunha.

Viana (1994), avaliando diferentes doses de inseticidas para o controle da lagarta-do-cartucho, verificou que não houve diferença estatística entre os inseticidas na avaliação realizada três dias após a aplicação com pulverizador costal manual, exceto com o chlorpyrifos 450, utilizado na dose 135g ia/ha, o qual diferiu do lambdacyalotrin 50 e chlorpyrifos 480, ambos na dose de 180g ia/ha, com alta eficiência no controle. Já na avaliação realizada dez dias após a aplicação, observou

ter havido uma reinfestação natural da praga e um baixo poder residual dos inseticidas.

Mayrink et al. (1994b), estudando o controle de lagartas de *S. frugiperda* com diferentes grupos de inseticidas, verificaram que a mortalidade de larvas após a aplicação de carbamatos e fosforados foi muito alta. Com os produtos chlorpyrifos e fenitrothion, a eficiência foi de 100%. Já os produtos triclorfon e carbaryl apresentaram uma mortalidade relativamente baixa. Quando esses mesmos autores estudaram os inseticidas piretróides esfenvalerato e deltamethrin, observaram uma ação inicial muito rápida de efeito "knock down", porém, após a primeira hora do contato com os compostos, algumas formas larvais apresentaram alguns sinais vitais, sendo consideradas anteriormente como mortas. Na avaliação realizada 42 horas após a aplicação com esses inseticidas a mortalidade mínima foi de 80%.

### **2.1.2 Controle biológico da *Spodoptera frugiperda*.**

Nos últimos anos, diante dos efeitos colaterais devido ao uso intensivo de defensivos químicos, os fatores de mortalidade dependentes de densidade começaram a receber maior atenção nos estudos de métodos de controle de insetos pragas (Garcia, 1979).

O manejo de pragas preconiza a combinação de práticas agrícolas que objetivam reprimir as populações de insetos-pragas e aumentar a ação de seus inimigos naturais com o mínimo de distúrbio no ambiente (Gassen, 1986).

Parra e Zucchi (1986) referem-se ao manejo integrado de pragas como uma realidade na entomologia moderna, que tem no controle biológico um dos seus principais suportes, seja através da manutenção dos inimigos naturais existentes (utilizando-se inseticidas seletivos, por exemplo), seja através da criação e liberação das espécies mais adequadas.

Garcia e Habib (1978), estudando a ocorrência do fungo entomógeno *Aspergillus parasiticus* em adultos de *S. frugiperda*, observaram que, tanto na infecção natural como na artificial, as mariposas apresentaram apenas reflexos no estágio pré-mortal e, após a morte, o corpo do inseto tornou-se rígido.

Valicente (1986) constatou a presença de nematóides parasitando lagartas de *S. frugiperda*, sendo observadas apenas 212 lagartas, oriundas do campo, e a porcentagem de parasitismo encontrada foi de 2,3%.

Rezende (1993) observou que o consumo foliar de lagartas de *S. frugiperda* parasitadas por *Chelonus insularis* (Hymenoptera, Braconidae) foi de 12,21 cm<sup>2</sup> quando as lagartas estavam com 13 dias de idade. O consumo foliar das lagartas não parasitadas foi de 60,02 no 13º dia.

Estudando o controle de *Spodoptera frugiperda* pulverizada com *Baculovirus spodoptera* e inseticida químico em subdose, Valicente e Oliveira (1994) concluíram que não houve diferença significativa entre os tratamentos em que foram usados inseticidas, em quaisquer doses, prevalecendo uma mortalidade acima de 96%. Houve diferença significativa entre esses tratamentos e o *Baculovirus* pulverizado sem inseticida. Entretanto, a mortalidade causada pelo *Baculovirus* foi de 78%. Com esses resultados, os autores verificam a possibilidade de se melhorar o

manejo de pragas, reduzindo-se o uso de inseticidas, e conseqüentemente, provocando menor poluição do meio ambiente e proporcionando maior economia para o agricultor.

## 2.2 Biologia e importância de *Doru luteipes* (Scudder, 1876)

Os Dermapteros, conhecidos vulgarmente pelo nome de "tesourinha", são insetos ainda pouco estudados. Algumas espécies são citadas como predadoras de cigarrinhas-da-cana-de-açúcar, na Austrália, de lagartas de *Carpocapsa pomonella*, na França, de *Icerya purchasi*, na Califórnia EUA, e de formas imaturas de *Diatraea saccharalis*, no Brasil.

Segundo Bishara (1934), citado por Schilinger et al. (1959), *Labidura riparia* é um ativo predador de lagartas de *Prodenia litura*, em cultura de algodão, no Egito, sendo que um só indivíduo é capaz de consumir de 10 a 12 lagartas em uma noite. O autor observou que *L. riparia* matava mais que consumia, um hábito característico de um bom predador.

No Brasil, Guagliumi (1973) referiu-se à tesourinha *Doru lineare* Esch. como predadora de ovos de *Diatraea saccharalis* e ninfas de cigarrinhas, em cana de açúcar, no Nordeste.

Bueno et al. (1983) e Bueno e Berti filho (1987) sugeriram que *Labidura riparia* é um dos predadores responsáveis pela significativa mortalidade dos estádios imaturos da broca-da-cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*). O consumo

total médio de ovos da broca, durante a vida adulta de *L. riparia*, foi de  $3.410,73 \pm 958,08$  ovos para as fêmeas do predador (longevidade média de  $268,53 \pm 53,06$  dias)

Segundo Cruz (1986), entre os importantes inimigos naturais que são reguladores da população natural de *S. frugiperda*, está a tesourinha *Doru luteipes*, excelente predadora de ovos e larvas de primeiros instares.

Cruz et al. (1990), estudando a biologia de *D. luteipes* e o seu potencial de predação à *H. zea*, observaram um período ninfal médio de 34 dias, com variação de 26 a 52 dias, no qual ocorreram quatro instares. O ciclo total variou de 79 a 318 dias, com valor médio de 210 dias, enquanto o período de incubação foi de 7,5 dias.

A biologia de *D. luteipes* foi bem estudada em laboratório, tendo como presa ovos e lagartas de *S. frugiperda* (Reis, Oliveira e Cruz, 1988): Os adultos de *D. luteipes* medem de 10 a 13 mm de comprimento, a cabeça e o pronoto são pretos, tendo este as margens laterais amarelas. Os élitros são curtos e as asas posteriores membranosas dobram-se em forma de leque e transversalmente, a fim de serem protegidas pelos élitros. O abdome é preto, com 11 segmentos, sendo oito visíveis, apresentando dois cercos semelhantes a pinças, que, nos machos, são recurvados e, às vezes, denteados, enquanto que nas fêmeas são retos, curtos e sem dentes (Reis, Oliveira e Cruz, 1988) (Figura 1). As fêmeas possuem o hábito de proteger os ovos e ninfas recém-nascidas. A postura tem, em média, 27 ovos, colocados em agrupamentos, sem forma definida. Os ovos com forma, ovalada, são amarelo-claros. O período de incubação é, em média, de 7,31 dias e as ninfas não nascem ao mesmo tempo. As ninfas recém-nascidas são de coloração geral branca, medindo

posterior do abdome é inicialmente amarelada; gradativamente as ninfas vão inicialmente 3,4 mm, com os olhos e mandíbulas de coloração avermelhada; a parte escurecendo e reduzindo o seu comprimento, até atingirem, em média, 2,4 mm. Aproximadamente 30 minutos após o nascimento as ninfas apresentam-se cinzentas; o escurecimento total leva cerca de seis horas. As ninfas permanecem agrupadas até cerca de dois dias após o nascimento, e provavelmente alimentam-se inicialmente dos córions. O período ninfal possui quatro instares e dura, em média, 44 dias; a fase adulta é mais longa, tendo sido observados, em laboratório, insetos com mais de 300 dias. O período de pré-oviposição é de cerca de 18,6 dias, podendo chegar a 32 dias. As fêmeas ovipositam mais de uma vez mesmo quando não fecundadas (Reis, Oliveira e Cruz, 1988).

### 2.2.1 Potencial de predação de *Doru luteipes*

Tanto as ninfas quanto os adultos de *D. luteipes* têm demonstrado alto potencial de predação de ovos e lagartas de primeiro ínstar de *S. frugiperda* (Reis, Oliveira e Cruz, 1988), e de *H. zea* (Cruz, Alvarenga e Figueiredo, 1990) e de adultos e imaturos do pulgão-verde do sorgo, *Schizaphis graminum* (Rond.) (Alvarenga e Cruz, 1992)..

Reis, Oliveira e Cruz (1988) observaram um consumo diário médio, na fase de ninfa, de 13 ovos e 12 lagartas de *S. frugiperda* de 1º instar, por dia. Na fase adulta, 21 lagartas por dia. Durante todo o ciclo, o predador consumiu cerca de 496 ovos e 424 lagartas, em toda a fase ninfal, e 2.109 lagartas na fase adulta.

Cruz, Alvarenga e Figueiredo (1990) avaliaram o consumo médio de ovos de *Helicoverpa zea* pela tesourinha, e verificaram que, no período ninfal, o predador consumiu, em média, 812 ovos (24 ovos por dia em média). Cada indivíduo adulto consumiu cerca de 7.457 ovos (consumo médio diário de 42 ovos).

Alvarenga (1992), estudando o potencial de predação de *D. luteipes* adultos em população de *S. graminum*, criados em três genótipos de sorgo observou que o consumo de *S graminum*, num período de 60 dias no genótipo resistente TX 256 foi de 3.825,6 pulgões, o qual diferiu dos demais, foi cerca de duas vezes maior que no genótipo suscetível (BR 300). Em todos os períodos observados, o consumo foi maior no genótipo resistente (TX 2567), menor no genótipo suscetível (BR 300) e intermediário no genótipo moderadamente resistente (IS 3422). Estes resultados mostram o aumento da eficiência do material resistente na presença do predador

### **2.2.2 Seletividade a *Doru luteipes***

O controle biológico é raramente empregado sozinho. Na maioria das vezes, é usado em associação a outros métodos compatíveis de controle, por exemplo, a aplicação racional de inseticidas não persistentes (o mesmo se aplica para inseticidas seletivos) (Samways, 1989).

Gravena e Lara (1976) destacam a importância da seletividade de inseticidas para a manutenção de inimigos naturais nos agroecossistemas.

Reis, Oliveira e Criuz (1988) estudaram o efeito tóxico de 16 produtos químicos sobre adultos de *D. luteipes* em campo, e verificaram que permethrin, deltamethrin e methomyl mostraram-se promissores para serem utilizados em manejo integrado, apresentando bom controle de *S. frugiperda* e praticamente não afetando a população do predador. O produto chlorpyrifós ethyl, segundo os autores, reduziu em cerca de 29% a população de *D. luteipes*, sete dias após a aplicação; já o triclorfon, o carbaryl e o fonofós não causaram efeitos negativos aos adultos do predador.

Mayrink (1994) observou que os compostos chlorpyrifós, fenitrothion e monocrotofós mostraram-se altamente tóxicos para os adultos de *D. luteipes*. Já o composto lambdacyhalothrin pode ser veiculado via irrigação, pois, apesar de apresentar média eficácia sobre formas jovens de *S. frugiperda*, é inócuo aos adultos de *D. luteipes*.

Cruz (1994) avaliou a eficiência de inseticidas fisiológicos e piretróides sobre a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, e sua ação sobre *D. luteipes*. Os resultados indicaram que todos os produtos avaliados foram eficientes no controle da praga e não afetaram o inimigo natural. O autor concluiu que os produtos químicos de baixa toxicidade para o ser humano, especialmente o triflumuron, que apresenta classe toxicológica IV, são uma alternativa técnica e ecológica em programas e manejo integrado da lagarta-do-cartucho em milho, no Brasil.

Mayrink et al. (1994a) compararam dois métodos de distribuição de inseticidas, com sistema convencional e através de pivô central, visando o controle de *S. frugiperda* e a seletividade ao predador *D. luteipes*. Constataram que todos os

produtos, chlorpirifos, fenitrothion, fenproprina, lambdacyalothrin e permethrin foram eficientes no controle da praga, no sistema convencional. Quanto ao efeito sobre o predador, nesse sistema, chlorpirifos e fenitrothion foram classificados como muito tóxicos. Como medianamente tóxicos, o monocrotophos, e os compostos piretróides foram considerados como inócuos. No sistema de pivô central, os compostos se comportaram da mesma forma, tanto para a praga quanto para o inimigo natural, porém em intensidade menor.

### 2.3 Efeito de inseticidas sobre outros inimigos naturais

Estudos realizados por Pree (1979) mostraram que fêmeas do parasitóide *Macrocentrus ancylivorus* foram menos susceptíveis do que os machos quando submetidos à aplicação tópica com os compostos azinfós metil, fosmet e permethrin.

Hassan et al. (1987), trabalhando num programa de testes de pesticidas, verificaram que deltamethrin aplicado sobre ovos de *Sitotroga cerealella* parasitados por *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera, Trichogrammatidae), foi extremamente tóxico para os estádios imaturos do parasitóide, promovendo uma mortalidade superior a 99%. Porém, para as formas adultas, a mortalidade ficou entre 50 - 79%, sendo esta toxicidade persistente por mais de 30 dias. Já o diflubenzuron foi considerado não tóxico para esse parasitóide.

Hagley e Laing (1989) realizaram um estudo objetivando determinar o efeito de pesticidas no parasitismo de ovos de *Cydia pomonella* (Lep.: Tortricidae)

por *Trichogramma* spp., em pomares de maçã. Os autores observaram que os inseticidas diflubenzuron (0,18 kg i.a./ha), permethrin (0,05 kg i.a./ha) e metomil (0,16 kg i.a./ha) reduziram significativamente os níveis de parasitismo de ovos do *T. pretiosum* e *T. minutum*. Porém, diflubenzuron na concentração de 0,06 kg i.a./ha, e triflumuron, nas concentrações 1,0 e 0,41 kg i.a./ha, não afetaram os níveis de parasitismo.

Prezotti (1993), objetivando avaliar o efeito de três linhagens de *T. pretiosum*, oriundos das regiões de Lavras, MG, Jaguariúna, SP e Alegre, ES, observou que o produto deltametrin causou uma redução de aproximadamente 85% no parasitismo e afetou de forma diferenciada a longevidade das fêmeas das três linhagens.

Velloso (1994) constatou que, para *Chrysoperla externa*, um predador da família Chrysopidae, os inseticidas reguladores de crescimento causaram redução na viabilidade de ovos e de larvas. Os adultos pulverizados também apresentaram redução na oviposição e na viabilidade de ovos.

Carvalho (1993) constatou que o inseticida triflumuron causou alta mortalidade para larvas de *Ceraeochrysa cubana* pulverizadas nos três instares. As larvas de terceiro instar em contato com folhas de citros pulverizadas com triflumuron, flufenoxuron e diflubenzuron, não se transformam em insetos adultos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos deste trabalho foram conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em Sete Lagoas, MG.

Foram conduzidos quatro experimentos, um utilizando ovos, dois envolvendo as formas ninfais e outro insetos adultos do predador, *Doru luteipes*. Nos experimentos envolvendo os ovos e as ninfas do predador, efetuou-se pulverização com os diferentes inseticidas, diretamente sobre os insetos. No experimento com insetos adultos, a pulverização foi efetuada sobre posturas do hospedeiro, *Spodoptera frugiperda*, que foram posteriormente oferecidas ao predador como fonte alimentar.

Dos dois experimentos que envolveram os diferentes estádios ninfais do predador, um foi realizado em vasos contendo plantas de milho e colocados ao ar livre, de modo a simular as condições de campo, onde os inseticidas foram pulverizados com um aparelho costal manual, marca Brudden, com capacidade para três litros, com bico leque 8003, a uma pressão constante, de modo a propiciar uovolume médio de calda equivalente a 200 l/ha. O outro experimento, bem como os

demais, foram conduzidos no laboratório, com exceção das pulverizações, que foram realizadas com um pulverizador acoplado a uma esteira rolante mantida no interior de uma casa de vegetação. A esteira rolante (Figura 2) foi mantida a uma velocidade constante de 4,5 km/hora; acoplado à esteira havia um pulverizador pressurizado a CO<sub>2</sub> liberando um volume de 262 l/ha, a uma pressão de 22,5 lb/pol<sup>2</sup> propiciada pelo cilindro de CO<sub>2</sub> ligado ao pulverizador (Figura 3). Placas de Petri contendo ovos ou ninfas do predador ou ovos da praga, *S. frugiperda*, de acordo com o experimento, foram colocadas sobre a esteira. Ao se ligar o equipamento a esteira se movimentava com velocidade constante e as placas passavam sob o bico tipo leque 8003, que as pulverizava com o inseticida daquele tratamento. Após a realização dos tratamentos, as placas eram marcadas com o número da repetição e o nome do inseticida utilizado. Ao final de cada pulverização, o pulverizador contendo a calda de água + inseticida era lavado com acetona, para novamente ser utilizado no tratamento seguinte.

Nos quatro experimentos, foi avaliado o efeito de três inseticidas piretróides, dois fisiológicos e dois biológicos (todos utilizados no controle da lagarta-do-cartucho), conforme discriminados na Tabela 1.

FIGURA 2: Vista da esteira rolante utilizada nos experimentos 1, 3 e 4.



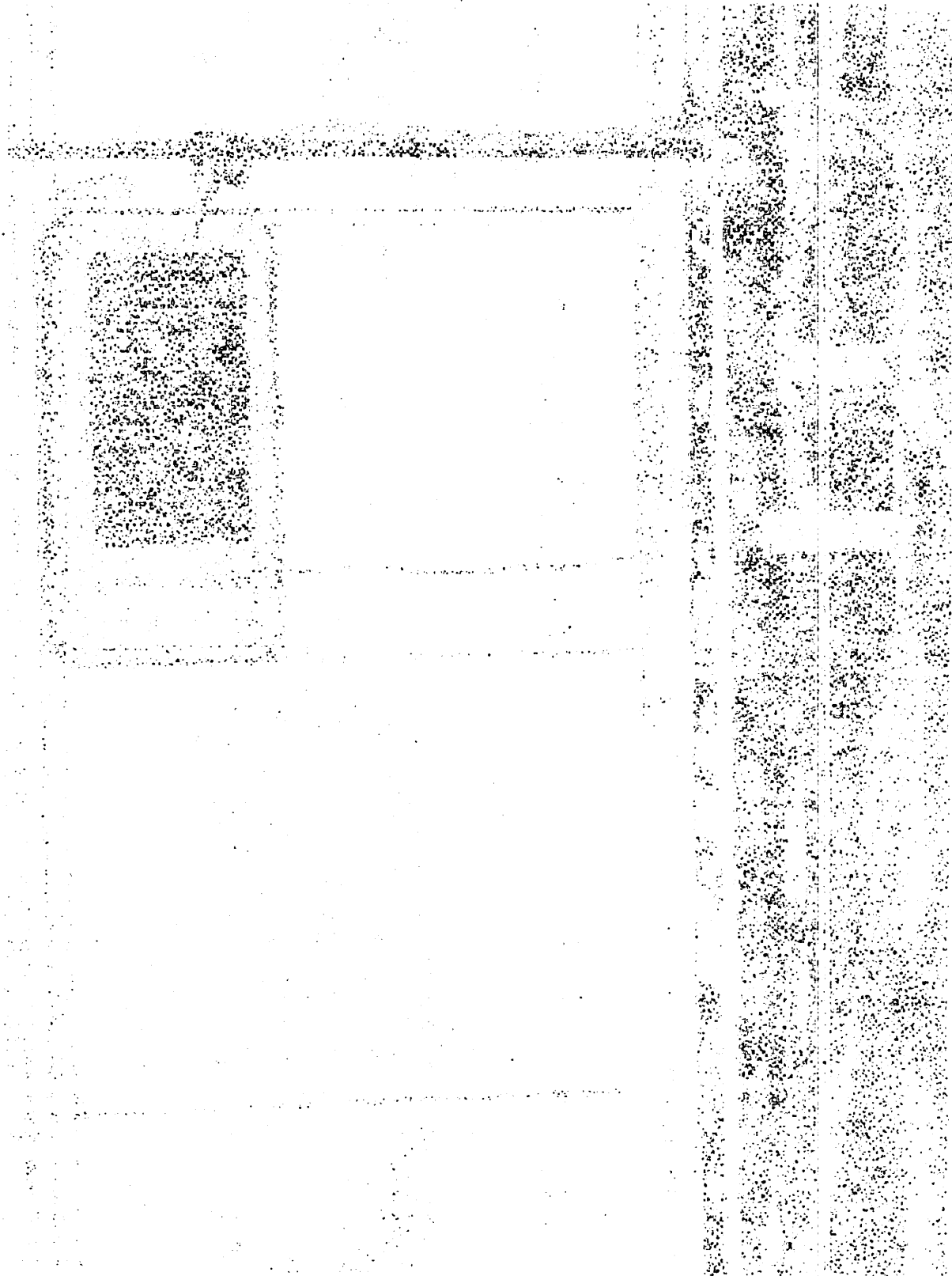


FIGURA 3: Pulverizador e cilindro de CO<sub>2</sub> acoplados à esteira rolante.





de esleira iolante.  
HENRIQUE PIMENTA e robasthenia: E AQUISIÇÃO

TABELA 1. Inseticidas e doses utilizadas sobre os ovos e diferentes instares de *Doru luteipes*. Sete Lagoas, MG. EMBRAPA/CNPMS, 1994.

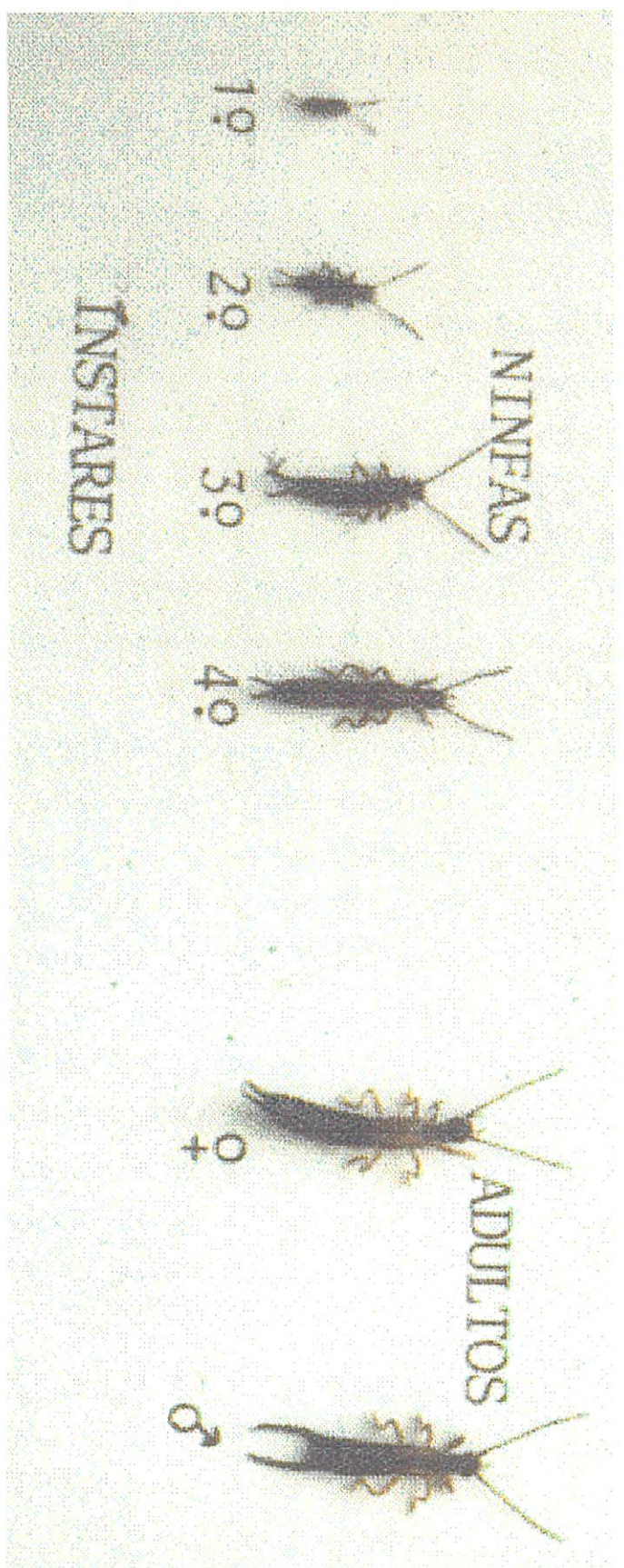
Produto comercial (p.c)	Princípio ativo	Doses do p.c/ha	Grupo
Karatê (50 CE)	lambdacyhalothrin	150 ml	Piretróide
Ambush (500 CE)	permethrin	50 ml	Piretróide
Decis (25 CE)	deltamethrin	300 ml	Piretróide
Alsystin (250 PM)	triflumuron	100 g	Fisiológico
Dimilim (250 PM)	diflubenzuron	150 g	Fisiológico
Baculovírus (PM)	Baculovírus	50 g	Biológico
Dipel (PM)	<b><i>Bacillus thuringiensis</i></b>	500 g	Biológico
† 2,5 x 10 <sup>11</sup> poliedros do vírus			


### 3.1. Criação de manutenção de *Doru luteipes*

Para a realização dos trabalhos, foi conduzida uma criação de manutenção da tesourinha. Os insetos adultos foram coletados em cultura de milho e levados ao Laboratório de Criação de Insetos (LACRI) da EMBRAPA/CNPMS, em Sete Lagoas, onde foram mantidos à temperatura de 25±1°C e umidade relativa de 70±10%. Periodicamente, novas coletas de adultos foram realizadas para repor a mortalidade natural dos insetos.

Os insetos adultos, em grupos de 50, foram acondicionados em frascos de vidro transparentes de 200 mm de altura e 150 mm de diâmetro, fechados com

FIGURA 1: Um macho e uma fêmea da tesourinha *D. luteipes* com seus quatro instares ninfais.





tampa de madeira, a qual possuía uma abertura forrada com tela fina. No interior dos vidros, foram colocados cinco cartuchos de milho, para que os insetos os usassem com abrigo e sítio de oviposição. Os cartuchos de milho foram trocados a cada quatro dias, para evitar a fermentação dos mesmos. Nesses cartuchos, foram distribuídas massas de ovos inviabilizados de *S. frugiperda* provenientes de criação em laboratório, que foi mantida na EMBRAPA/CNPMS, para que as tesourinhas se alimentassem. Ao se trocar os cartuchos, retiravam-se as tesourinhas com pincel ou manualmente, transferindo-as dos cartuchos usados para cartucho frescos. Quando se observam posturas da tesourinha, estas eram retiradas e colocadas juntamente com a mãe, que normalmente se encontrava ao lado dos ovos, no interior de placas de Petri contendo um rolete de algodão (odontológico) embebido em água e ovos inviabilizados de *S. frugiperda*, para servir de alimento à mãe. Após a eclosão, as ninfas eram transferidas para outros vidros com outros cartuchos; esses vidros eram etiquetados com a data da eclosão, para se ter, dessa forma, um controle da idade dos insetos a serem usados nos experimentos.

### 3.2 Criação de manutenção de *Spodoptera frugiperda*

A criação de *S. frugiperda* foi mantida paralelamente, visando a obtenção de ovos para alimentar as tesourinhas.

Massas de ovos foram obtidas no laboratório, em gaiolas de postura contendo papel tipo guardanapo, onde as oviposições foram realizadas. Posteriormente, as massas de ovos foram recortadas do papel e colocadas em placas

de Petri, até a eclosão das larvas. Nessa ocasião, as larvas foram colocadas em copos de plástico de 50 ml que contendo dieta artificial modificada de Perkins et al. (1973) (Tabela 2). Os copos de plástico eram, posteriormente, fechados com tampa acrílica transparente e mantidos em sala climatizada a  $25 \pm 2$  °C.

TABELA 2. Composição da dieta artificial modificada de Perkins et al. (1973), utilizada na criação de *S. frugiperda*.

Componentes	Quantidade
Feijão	333,0 g
Gérmen de trigo	158,4 g
Levedura de cerveja	101,4 g
Ácido ascórbico	10,2 g
Nipagin	6,3 g
Ágar	41,0 g
Formaldeído 10%	8,3 ml
Água	2,400 ml

O delineamento estatístico utilizado nos experimentos foi o de blocos casualizados. Os dados foram testados em relação á normalidade e homogeneidade de variância. A comparação entre as médias foi feita através do teste de Duncan, ao nível de 5% de significância.

### 3.3 Experimento 1: Ação de inseticidas sobre ovos de *Doru luteipes* após pulverização em esteira rolante

Placas de Petri contendo 20 ovos em média do predador, com um e dois dias de idade, foram submetidas aos tratamentos sobre a esteira rolante. Logo após as pulverizações, os ovos foram levados para o laboratório e distribuídos em grupos de cinco, compondo, assim, a unidade experimental. As avaliações basearam-se na viabilidade dos ovos, realizadas 72 horas após a eclosão das ninfas nas parcelas testemunhas. O número de repetições nesse experimento foi de dez repetições.

#### 3.3.1 Experimento 2: Ação de inseticidas sobre ninfas de *Doru luteipes* após pulverização em vasos

Este ensaio foi realizado ao ar livre; o milho BR 201 foi semeado em vasos de plástico com capacidade para 5 kg de terra previamente adubada, conforme resultado de análise. Após a emergência das plantas, foi feito um desbaste, deixando duas por vaso.

Quinze dias após a emergência das plantas, foram colocadas nas mesmas quatro ninfas de 1º, 2º, 3º e 4º ínstaes de *D. luteipes*, que tiveram como alimento ovos inviabilizados de *S. frugiperda*. Em seguida, tubos de PVC de 25 cm de altura e 15 cm de diâmetro foram colocados nos vasos e fechados com voil e goma

5 - BERMETHIRIN

4 - DELTAMETHRIN 6 - BACILO NUBIS

8 - TESTEMUNHA

7 - BACILLUS THURINGIENSIS

3 - IRIFLUMURON 6 - DIFLUBENZURON

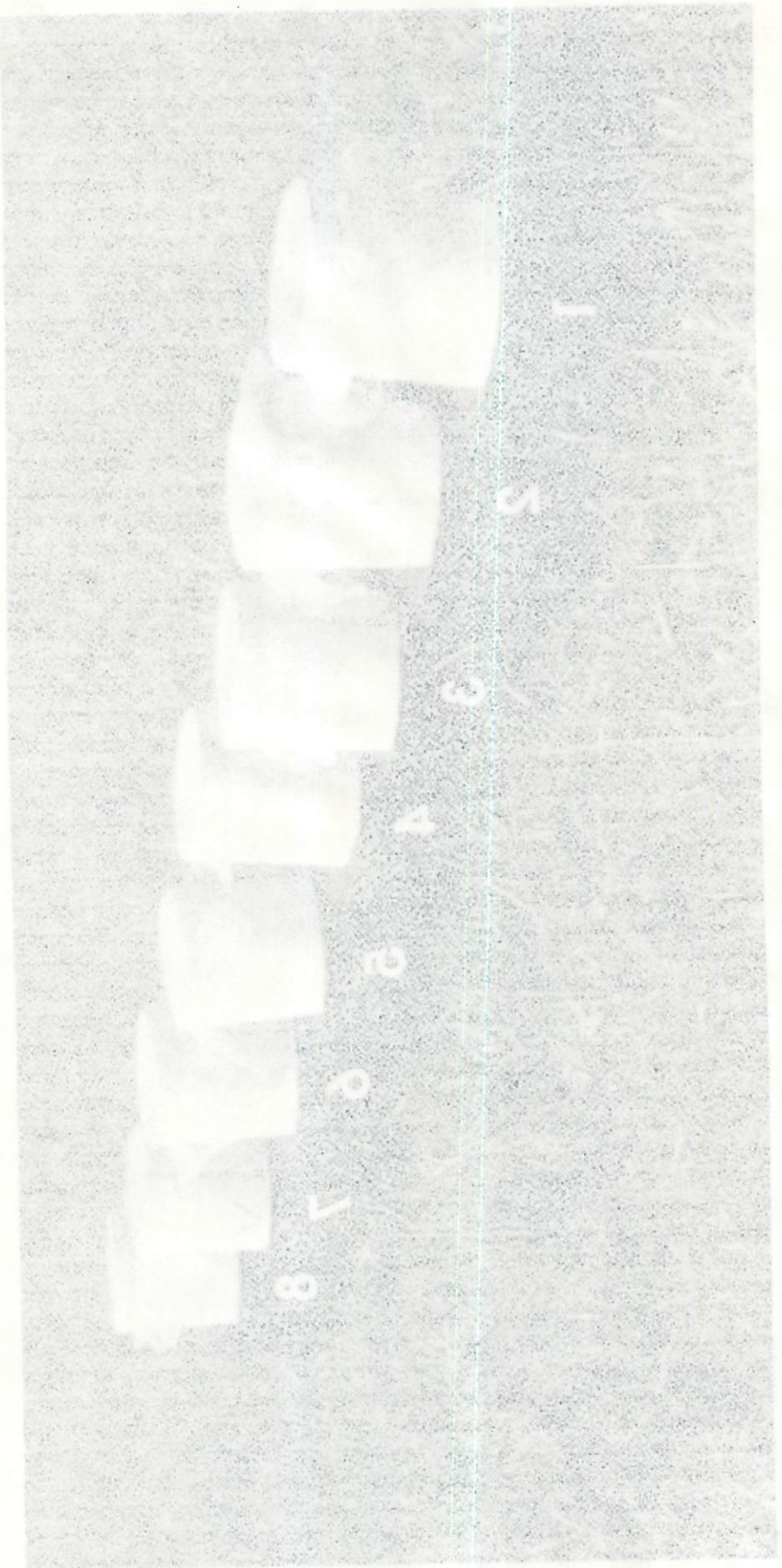


FIGURA 4: Plásticos de galola de PVC, tampadas com vól e goma elástica, protegidas por galola de PVC, tampadas com vól e goma elástica.

### **3.3 Experimento 1: Ação de inseticidas sobre ovos de *Doru luteipes* após pulverização em esteira rolante**

Placas de Petri contendo 20 ovos em média do predador, com um e dois dias de idade, foram submetidas aos tratamentos sobre a esteira rolante. Logo após as pulverizações, os ovos foram levados para o laboratório e distribuídos em grupos de cinco, compondo, assim, a unidade experimental. As avaliações basearam-se na viabilidade dos ovos, realizadas 72 horas após a eclosão das ninfas nas parcelas testemunhas. O número de repetições nesse experimento foi de dez repetições.

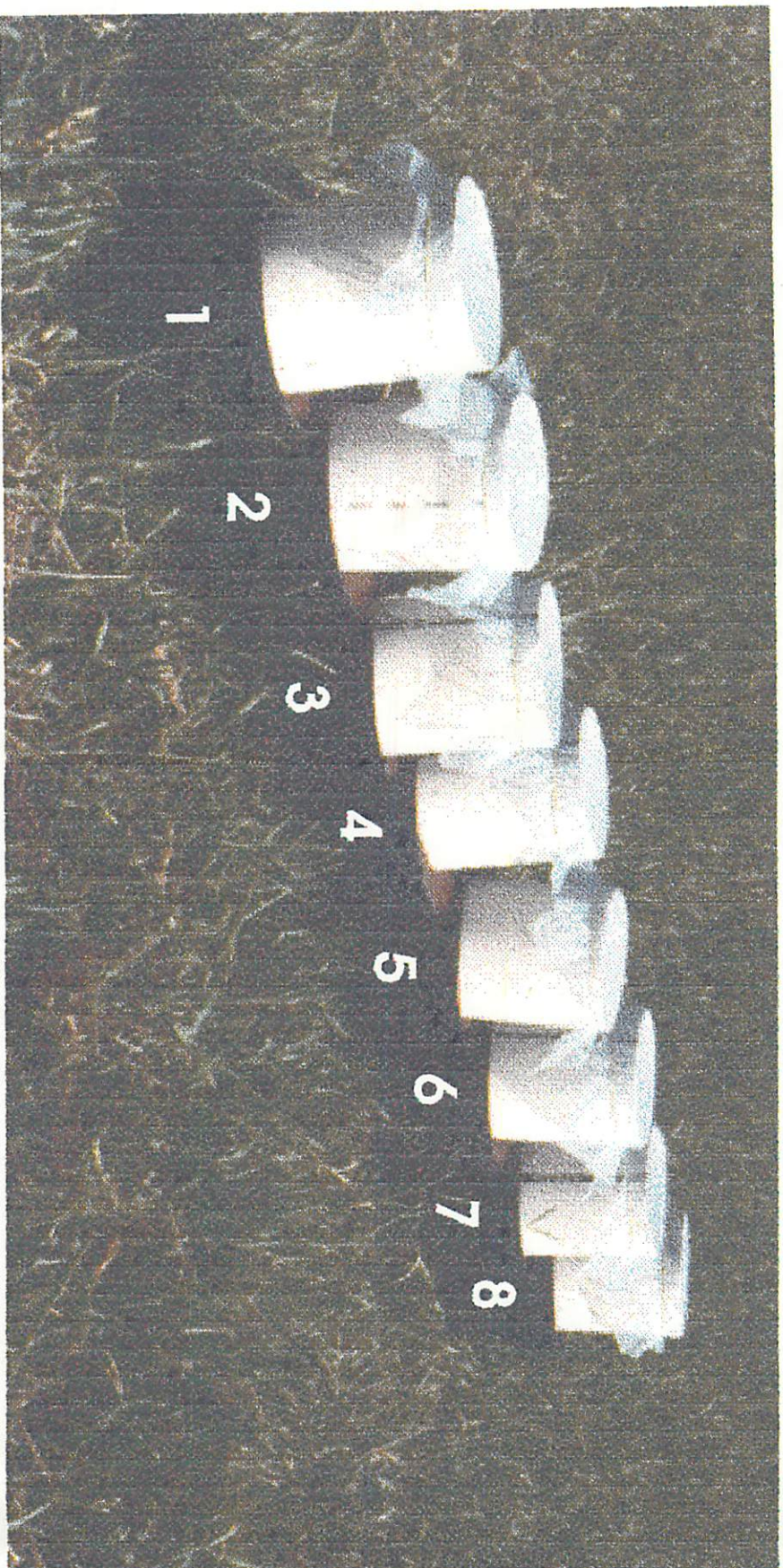
#### **3.3.1 Experimento 2: Ação de inseticidas sobre ninfas de *Doru luteipes* após pulverização em vasos**

Este ensaio foi realizado ao ar livre; o milho BR 201 foi semeado em vasos de plástico com capacidade para 5 kg de terra previamente adubada, conforme resultado de análise. Após a emergência das plantas, foi feito um desbaste, deixando duas por vaso.

Quinze dias após a emergência das plantas, foram colocadas nas mesmas quatro ninfas de 1º, 2º, 3º e 4º ínstaes de *D. luteipes*, que tiveram como alimento ovos inviabilizados de *S. frugiperda*. Em seguida, tubos de PVC de 25 cm de altura e 15 cm de diâmetro foram colocados nos vasos e fechados com voil e goma



FIGURA 4: Plantas de milho em vasos plásticos, infestadas com ninfas de *D. luteipes*, protegidas por gaiola de PVC, tampadas com voil e goma elástica.



- 1 - LAMBDAHALOTHIRIN
- 2 - PERMETHRIN
- 3 - TRIFLUMURON
- 4 - DELTAMETHRIN
- 5 - DIFLUBENZURON
- 6 - BACULOVIRUS
- 7 - BACILLUS THURINGIENSIS
- 8 - TESTEMUNHA



elástica, para evitar a fuga das ninfas (Figura 4). Logo após a colocação das ninfas nos vasos, foram realizadas as pulverizações. Vinte e quatro horas após a pulverização, foram feitas as avaliações de mortalidade das ninfas de cada instar. Constatou-se este experimento de sete repetições.

### **3.3.2 Experimento 3: Ação de inseticidas sobre ninfas de *Doru luteipes* após pulverização em esteira rolante**

Quatro ninfas de cada instar, separadamente, foram colocadas em placas de Petri fechadas sobre a esteira; quando o equipamento era ligado, as placas eram abertas, passavam em velocidade constante sob o jato do pulverizador e eram novamente fechadas, imediatamente após a pulverização. Essas placas eram, então, marcadas com o número do tratamento, da repetição e de que instar se tratava e transferidas para o laboratório, onde avaliou-se a porcentagem de mortalidade das ninfas de cada instar, 24 horas após a pulverização, com sete repetições.

### **3.3.3 Experimento 4: Efeito de ingestão de ovos de *S frugiperda*, tratados sob diferentes produtos, em adultos de *Doru luteipes***

Posturas inviabilizadas de *S. frugiperda* foram colocadas em placas de Petri e submetidas à pulverização na esteira rolante. Após a pulverização, as placas foram marcadas com o número da repetição e do tratamento em questão. Em seguida, no laboratório, foram ofertadas a adultos de *D. luteipes* mantidos em outras

placas de Petri, devidamente etiquetadas de acordo com o tratamento. Após os insetos terem consumido todos os ovos impregnados com os inseticidas, eles passaram a receber como alimento posturas inviabilizadas não submetidas aos inseticidas.

Avaliou-se a porcentagem de mortalidade de adultos de *D. luteipes* 120 horas após a ingestão dos ovos de *S. frugiperda* submetidos aos tratamentos, com oito repetições .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Experimento 1: Ação de inseticidas sobre ovos de *Doru luteipes* após pulverização em esteira.

A viabilidade dos ovos de *D. luteipes*, após a pulverização com os diferentes inseticidas, em esteira, variou de 11,1 a 94,4%(Tabela 3 e Figura 6). Não houve diferença significativa nas viabilidades mais altas, obtidas para a testemunha, *Bacillus thuringiensis* (Dipel), Baculoírus e lambdacyhalotthrin (Karate). Esses dados mostram a seletividade desses produtos ao ovos do predador. Os inseticidas fisiológicos diflubenzuron (Dimilim) e triflumuron (Alsystem) foram os mais tóxicos, provocando as menores viabilidades dos ovos, com uma média de apenas 11,1 e 16,7%, respectivamente, não havendo diferença significativa entre eles.

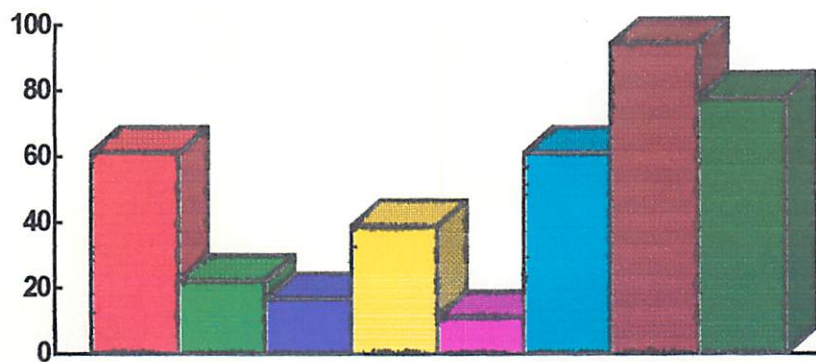
TABELA 3. Viabilidade (%) de ovos de *Doru luteipes* após a pulverização com diferentes inseticidas, em esteira. Sete Lagoas, MG. 1994. EMBRAPA/CNPMS.

Tratamento	Princípio ativo	Viabilidade (%) <sup>1</sup>
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i>	94,4 A
Testemunha	-	77,8 A
Karate	lambdacyhalothrin	61,1 AB
Baculovírus	Baculovírus	61,1 AB
Decis	deltamethrin	38,9 BC
Ambush	permethrin	22,2 CD
Alsystin	triflumuron	16,7 D
Dimilim	diflubenzuron	11,1 D

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Carvalho et al. (1994) observaram resultados semelhantes com relação a triflumuron e diflubenzuron, quando estudaram os efeitos tóxicos desses e de outros compostos reguladores de crescimento de insetos sobre ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) parasitados por *Trichogramma pretiosum* Riley. Embora nenhum composto tenha causado efeito negativo sobre o número de ovos parasitados, sobrevivência e longevidade das fêmeas, e razão sexual dos descendentes, o triflumuron, flufenoxuron e diflubenzuron reduziram a percentagem de emergência de *T. pretiosum*.

Viabilidade(%)

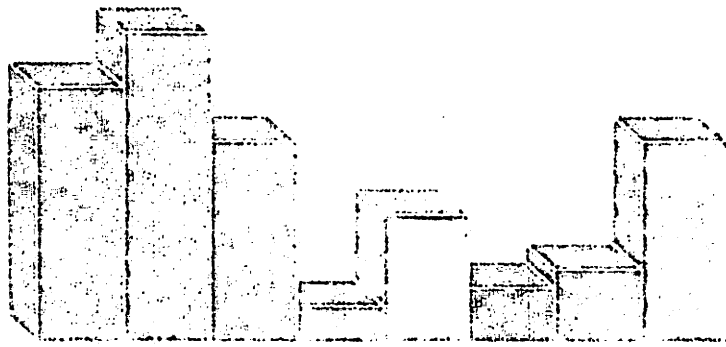


Tratamentos



FIGURA 5. Viabilidade de ovos do predador *Doru luteipes* após serem tratados com os diferentes inseticidas. Sete Lagoas, MG. 1994. EMBRAPA/ CNPMS.

Velloso (1994) constatou que, para *Chrysoperla externa*, um predador da família Chrysopidae, os inseticidas reguladores de crescimento, causaram redução na viabilidade de ovos e de larvas. Os adultos pulverizados também apresentaram redução na fecundidade e na viabilidade de seus ovos.



5 5 5 5 5

5 5 5 5 5

#### 4.2 Experimento 2: Ação de inseticidas sobre ninfas de *Doru luteipes* após pulverização em vasos

Na Figura 6 e na tabela 4, tem-se os resultados referentes ao experimento 2, ou seja, a porcentagem de ninfas de *D. luteipes* vivas, 24 horas após terem sido tratadas com os sete inseticidas. Não ocorreu a interação entre inseticidas e os instares, significando que, neste ensaio, não houve um instar mais ou menos resistente de acordo com os inseticidas utilizados. A porcentagem de sobrevivência das ninfas em avaliação de 24 horas após a pulverização na testemunha foi de 83,7%. Esta média não diferiu significativamente daquela obtida nas parcelas tratadas com *Bacillus thuringiensis*(Dipel), com 77,7%, e triflumuron (Alsystin), com 67,9%. Não houve diferença significativa entre as médias de sobrevivência obtidas para os produtos triflumuron, diflubenzuron e Baculovírus O inseticida que causou maior mortalidade, ou seja, menor percentual de sobrevivência, foi o permethrin (Ambush), com apenas 8% de ninfas vivas.

Esse resultado diverge daquele obtido por Carvalho (1993) com relação ao triflumuron e diflubenzuron, quando, ao alimentar larvas de primeiro, segundo e terceiro instar de *Ceraeochrysa cubana* com ovos de *Anagasta kuehniella* tratados com diflubenzuron e triflumuron, observou alta mortalidade nos três instares. Essa divergência pode ser explicadas pelo fato do altor ter testado o efeito de ingestão e não de contato, como é o caso do experimento em questão. Esse mesmo altor

constatou, também, que o inseticida triflumuron causou alta mortalidade para larvas de *Ceraeochrysa cubana* pulverizadas sobre os três instares. As larvas de terceiro instar, em contato com folhas de citros pulverizadas com triflumuron, flufenoxuron e diflubenzuron, não se transformam em insetos adultos.

A divergência desses resultados com os do presente trabalho em relação às ninfas demonstra a provável resistência das ninfas da tesourinha a esse inseticida.

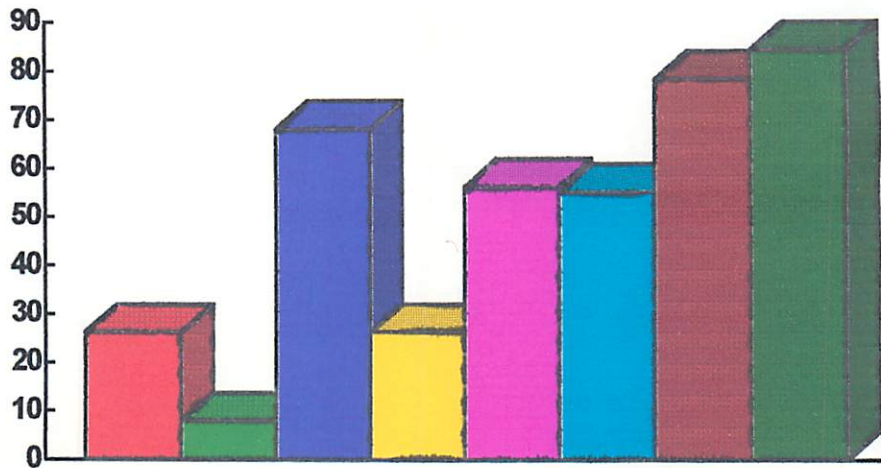
TABELA 4. Porcentagem de sobrevivência de ninfas de *Doru luteipes* 24 horas após a pulverização com diferentes inseticidas, em vasos. Sete Lagoas, MG. 1994. EMBRAPA/CNPMS.

Tratamento	Princípio ativo	Sobrevivência (%)
Testemunha	-	83,7 A
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i>	77,7 A
Alsystin	triflumuron	67,9 AB
Dimilim	diflubenzuron	55,9 B
Baculovirus	Baculovirus	54,8 B
Karatê	lambdacyhalothrin	26,2 C
Decis	deltamethrin	26,2 C
Ambush	permethrin	8,0 D

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5%.



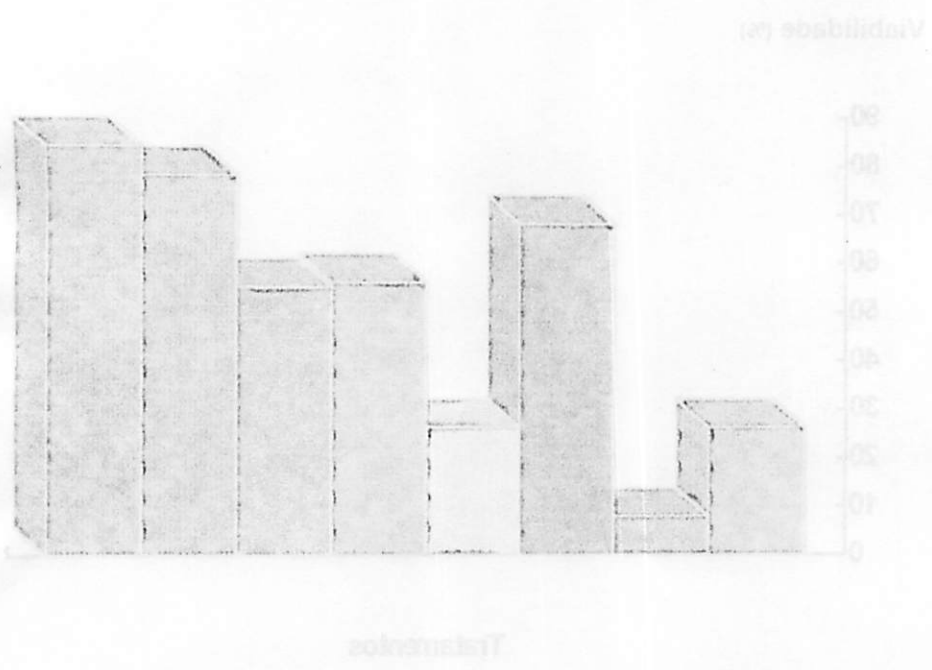
Viabilidade (%)



Tratamentos



FIGURA 6 Sobrevivência (%) de *Doru luteipes* 24 horas após serem tratadas com os diferentes inseticidas. Sete Lagoas, MG. 1994. EMBRAPA/CNPMS.



■ E. coli  
 ■ S. aureus  
 ■ K. pneumoniae  
 ■ P. aeruginosa  
 ■ B. subtilis  
 ■ S. pneumoniae

FIGURA 6. Sobrevivência (%) de *Dentiflex* 24 horas após serem tratadas com  
 os diluentes indicados. Sete Lagoas, MG, 1994. EMBRAPA/CNPMS.

#### 4.3 Experimento 3: Ação de inseticidas sobre ninfas de *D. luteipes* após pulverização em esteira.

A Tabela 5 e a Figura 7 referem-se aos resultados relativos á porcentagem de sobrevivência de ninfas de *D. luteipes* 24 horas após terem sido submetidas aos tratamentos, no ensaio em que a pulverização foi realizada diretamente sobre os insetos em esteira. Neste ensaio, foi detectada diferença significativa entre os efeitos principais de inseticidas e instares. Houve, também, efeito interativo entre esses dois fatores. Considerando apenas os efeitos médios dos inseticidas sobre os instares, observa-se que os últimos foram os mais resistentes aos inseticidas estudados. Comparando-se apenas os inseticidas, observa-se que as maiores taxas de sobrevivência foram verificadas para os produtos biológicos, não havendo diferença significativa entre estes produtos e a testemunha.

Observando-se em detalhe o efeito da interação, nota-se que o comportamento dos produtos permethrin e triflumuron foi uniforme para todos os instares, não havendo diferença significativa para cada produto na média de mortalidade dos instares, que foi de 90 e 76,2%, respectivamente. Os produtos lambda-cyhalothrin e *Bacillus thuringiensis* tiveram comportamento semelhante, isto é, a mortalidade média foi significativamente menor quando os inseticidas foram

aplicados sobre o último instar. Essa mortalidade foi semelhante entre os demais ínstaes. Apesar de haver alguma diferença significativa para alguns ínstaes, a magnitude das diferenças não foi tão grande, quando se compara o efeito do inseticida biológico Baculovirus. O produto diflubenzuron causou mortalidade total quando aplicado sobre o primeiro instar. A partir do segundo instar, a mortalidade foi significativamente menor, com média de 33,3, 23,3 e 30 %, respectivamente para o segundo, terceiro e quarto ínstaes. Um situação totalmente inversa foi verificada para o inseticida deltamethrin. A menor mortalidade foi observada no primeiro e no terceiro ínstaes (média de 33,3 e 40 %, respectivamente).

Guedes et al. (1992) avaliaram a seletividade de deltamethrin, em duas doses, a ninfas de quarto e quinto ínstaes de *Podisus connexivus* e a adultos de quatro a sete dias de idade, fases em que o inseto é liberado no campo. Os resultados obtidos diferem do presente trabalho, pois o piretróide foi altamente seletivo, sendo que a mortalidade média geral não excedeu a 31%, indicando que, provavelmente, a tesourinha *D. luteipes* seja mais resistente a esse produto que o *Podisus connexivus*

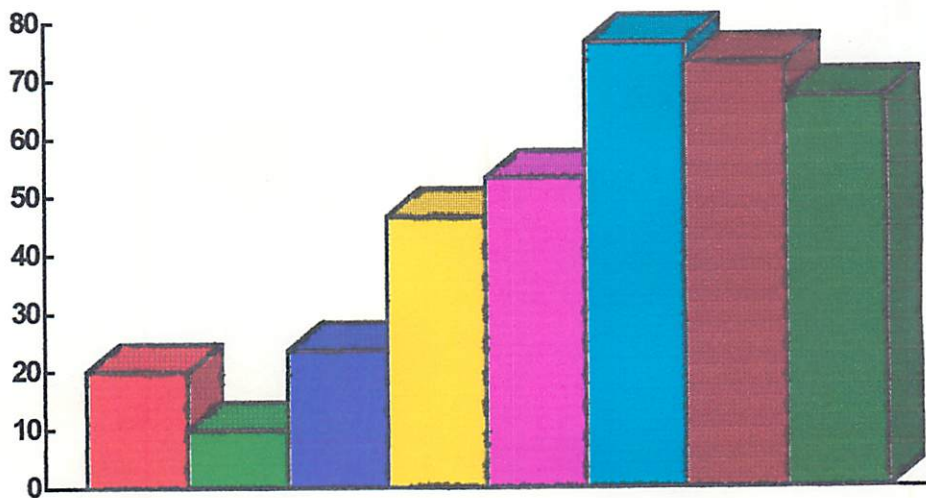
TABELA 5. Porcentagem de mortalidade de ninfas de *D. luteipes* 24 horas após a pulverização com diferentes inseticidas em esteira. Sete Lagoas, MG, 1994. EMBRAPA/CNPMS.

Tratamento	Princípio ativo	Instares				Médias
		1º	2º	3º	4º	
Ambush	permethrin	100,0 Aa	80,0 Aa	100,0 Aa	80,0 Aa	90,0 A
Karate	lambdacyhalothrin	100,0 Aa	80,0 Aab	100,0 Aa	40,0 Bb	80,0 AB
Alsystin	triflumuron	81,7ABa	93,3 Aa	70,0 ABa	60,0 ABa	76,2AB
Decis	dieltamethrin	33,3 BCb	80,0Aa	40,0BCb	60,0 ABa	53,3 BC
Dimilim	diflubenzuron	100,0 Aa	33,3 Bb	23,3Cb	30,0BCb	46,7 CD
Testemunha		20,0Ca	43,3ABa	26,7 Ca	40,0Ba	32,5 DE
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i>	36,7 BCa	43,3ABa	26,7 Ca	0,0 Db	26,7 DE
Baculovirus	Baculovirus	33,3 BCa	30,0 Ba	0,0 Db	30,0 BCa	23,3 E
Média		63,1a	60,4a	48,3a	42,5a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem significativamente

pelo teste de Duncan ao nível de 5%

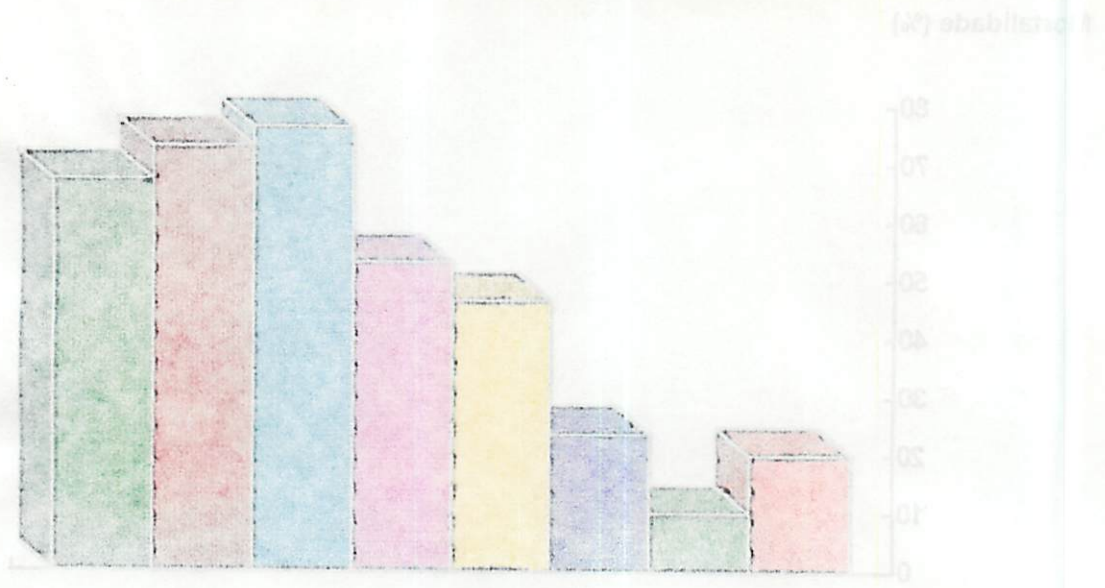
Mortalidade (%)



Tratamentos



FIGURA 7 Porcentagem de ninfas mortas de *Doru luteipes* 24 horas após serem tratadas com os diferentes inseticidas em esteira. Sete Lagoas, MG. 1994. EMBRAPA/ CNPMS.



Inseticidas

- Deltamethrin
- Permethrin
- Cyfluthrin
- Chlorpyrifos
- Dieldrin

FIGURA 7 Percentagem de insetos mortos de Doru luteipes 24 horas após serem tratados com os diferentes inseticidas em estado Mato Grosso do Sul, MG. 1994. EMBRAPA CNPMS.

#### **4.4 Experimento 4: Efeito da ingestão de ovos de *Spodoptera frugiperda* tratados com diferentes produtos sobre adultos de *Doru luteipes***

A Tabela 6 e a Figura 8 referem-se à porcentagem de adultos de *D. luteipes* vivos, após a ingestão de ovos de *S. frugiperda* pulverizados com os diferentes produtos. Nota-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, incluindo a testemunha sem inseticida, mostrando com isto, que o inseto adulto não foi afetado pelos produtos quando ingeridos através de ovos contaminados com os mesmos. A média geral de sobrevivência dos adultos foi de 91,5%, evidenciando claramente a tolerância do predador à ingestão dos produtos.

No geral, comparando-se os resultados, pode-se observar que os inseticidas biológicos foram seletivos em todas as fases do inseto, e, portanto, poderão ser usados em programas de manejo de *S. frugiperda*, pois, como mostram os trabalhos citados a seguir, os produtos são eficazes no controle da praga.

TABELA 6. Porcentagem de sobrevivência de adultos de *D. luteipes* 120 horas após ingerirem ovos de *S. frugiperda* pulverizados com diferentes inseticidas. Sete Lagoas, MG,. 1994. EMBRAPA/CNPMS.

Tratamento	Princípio ativo	Vivas (%)
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i>	97,5
Ambush	permethrin	95,0
Dimilim	diflubenzuron	95,0
Alsystin	triflumuron	90,0
Testemunha	-	90,0
Baculovirus	Baculovirus	90,0
Karatê	lambdacyhalothrin	90,0
Decis	deltamethrin	85,0

Diferença não significativa pela análise de variância.

Vivas (%)

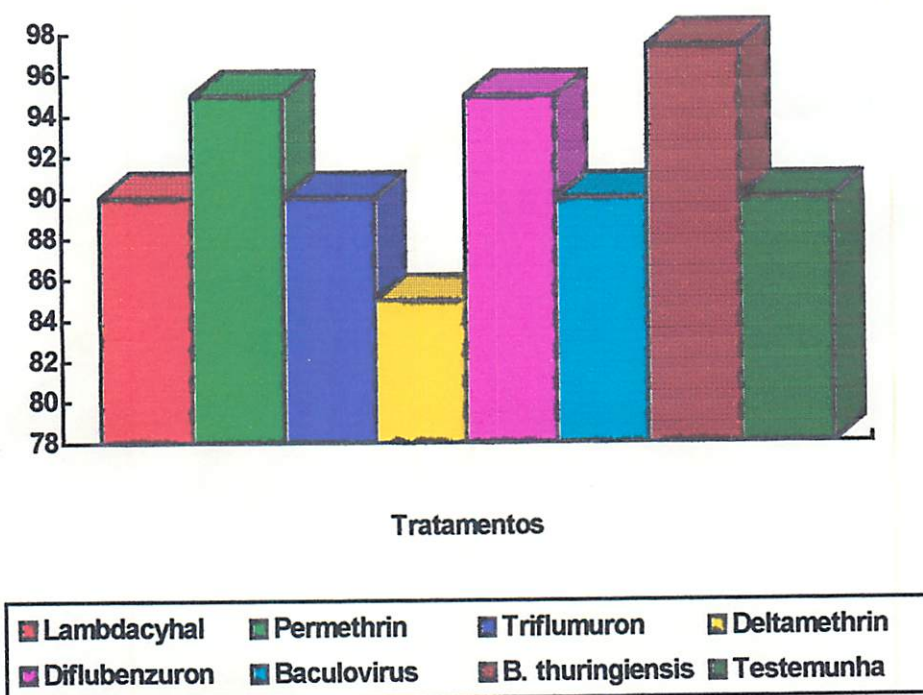
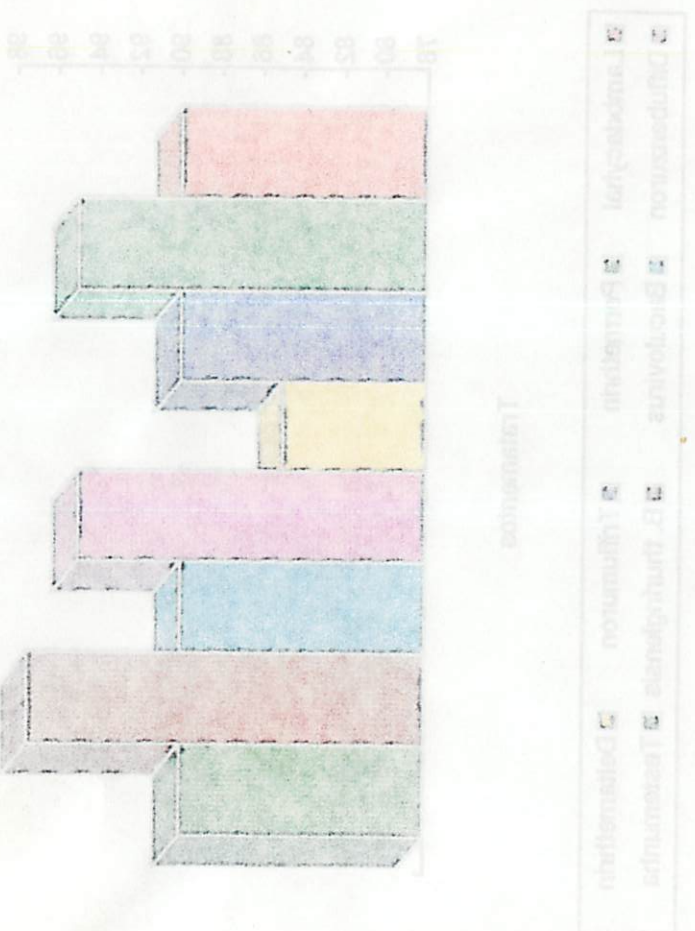


FIGURA 8. Porcentagem de adultos de *D. luteipes* vivos após a ingestão de ovos de *Spodoptera frugiperda* tratados com inseticidas. Sete Lagoas, MG, 1994. EMBRAPA/CNPMS.

## 1994 EMBRAPA/CIPMMS

*Sporodoptera lugdunensis* tratados com inseticidas. Sete Lagoas, MG.

FIGURA 3. Percentagem de adultos de *D. lugdunensis* vivos após a ingestão de ovos de



## DISCUSSÃO GERAL

O inseticida triflumuron demonstrou, neste trabalho, ser seletivo ao predador em todas as suas fases, com exceção da fase de ovo, fato que já era esperado pois esse é um produto reconhecido como produto de ovicida, como foi observado por Lee et al. (1990), Carvalho et al. (1993) e Velloso (1994).

Cruz (1994) obteve resultados coerentes com os deste trabalho, demonstrando que o triflumuron é inócuo à tesourinha.

O produto lambdacyhalothrin demonstrou ser seletivo a ovos, porém não seletivo a ninfas de primeiros instares, já a adultos foi altamente seletivo.

Os resultados de Mayrink et al. (1994a) conferem com os resultados desse trabalho com relação ao inseticida lambdacyhalothrin, quando comparados dois métodos de distribuição de inseticidas, através de aplicação via trator e aplicação via pivô central. Visando o controle de *S. frugiperda* e seletividade ao predador *Doru luteipes*, os autores classificaram o inseticida lambdacyhalothrin como inócuo ao inimigo natural na fase adulta e eficiente no controle da praga quando, aplicados no sistema convencional; no sistema de pivô central, os mesmos efeitos ocorreram, mas em menor intensidade.

Quando Mayrink et al. (1994b) testaram a eficiência do controle de lagartas de *S. frugiperda* com diferentes grupos de inseticidas aplicados via torre de pulverização, observaram que lambdacyhalothrin e deltamethrin apresentaram uma ação inicial muito rápida, proporcionando uma mortalidade mínima de 80% quando trabalharam com insetos adultos de *Doru luteipes*.

Comparando o experimento 2, onde as ninfas foram pulverizadas em vasos, com o experimento 3, onde as ninfas foram pulverizadas em esteira, observa-se que somente nesse caso ocorreu interação entre os instares e os inseticidas. Pode-se justificar esse fato devido às diferentes metodologias. Provavelmente, por exemplo, os cartuchos das plantas proporcionaram uma proteção às ninfas e, na esteira, as ninfas estavam completamente expostas aos inseticidas.

Quando no experimento com adultos ingerindo ovos tratados com os sete inseticidas, obtive-se seletividade em todos os tratamentos, reforçando o resultado do experimento 3, onde ninfas de últimos instares se mostraram mais resistentes aos inseticidas testados, não foi um resultado surpreendente, pois esses mesmos inseticidas foram testados por Mayrink (1994), via contato dorsal em adultos de *D. luteipes* e também se mostraram seletivos.



## 5 CONCLUSÕES

1. De maneira geral, quanto mais desenvolvidos dentro de seus estágios os insetos foram mais tolerantes foram aos inseticidas avaliados.
2. Quando aplicados diretamente sobre os ovos da tesourinha *Doru luteipes*, os produtos lambdacyhalothrin , *Baculovirus* e *B. thuringiensis* foram seletivos. Deltamethrin e permetrin foram medianamente tóxicos e os produtos triflumuron e diflubenzuron foram tóxicos.
3. Quando aplicados sobre os diferentes instares do predador, os produtos classificados como seletivos foram o *B. thuringiensis*, *Baculovirus* e diflubenzuron. O inseticida triflumuron foi seletivo às ninfas no experimento em que as ninfas do predador foram pulverizadas em vasos com plantas de milho, esse mesmo inseticida foi medianamente tóxico no experimento em que as ninfas foram pulverizadas diretamente; também medianamente tóxico foram o lambdacyhalothrin e o deltametrin. O produto permetrin foi classificado como tóxico às ninfas
4. Não se obteve ação tóxica quando adultos de *D. luteipes* foram alimentados com ovos tratados com os defensivos usados neste trabalho.
5. Dos produtos avaliados, os biológicos *Baculovirus* e *B. thuringiensis*, os fisiológicos diflubenzuron e triflumuron e o piretróide lambdacyhalothrin podem ser

utilizados em programas de manejo integrado de ***S. frugiperda***, especialmente em áreas onde ocorre a tesourinha, ***D.luteipes***.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, C.D. **Controle Integrado do pulgão-verde *Schzaphis graminum* (Rondani, 1852) em sorgo através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1976).** Piracicaba: ESALQ/USP, 1992. (Dissertação Mestrado em Fitotecnia)
- BERTELS, A.; ROCHA, M.A.B. Observações preliminares sobre pragas do milho. **AGROS**, Pelotas, n.3, p.160-183, 1950
- BOSCH, R. van den; MESSENGER, P.S.; GUITERREZ, A.P. **An introduction to biological control.** New York, Plenum press, 1982. 247p.
- BOWLING, C.C. Rearing of two lepidoptera pests of rice on a comon artificial diet. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.60, p.1215-1216, 1967.
- BUENO, V.H.P. Ação predatória de *Labidura riparia* (Pallas) (Dermaptera, Labiduridae) sobre a broca-da-cana-de-açucar *Diatraea saccharalis* fabricius (Lepidoptera, Pyralidae). **Revista de agricultura**, Piracicaba, v.58, n.4, p.291-300, dez.1983.
- BUENO, V.H.P.; BERTI FILHO, E. Consumo e longevidade de adultos de *Labidura riparia* (Pallas) (Dermaptera, Labiduridae) em ovos de *Diatraea saccharalis* Fabricius. (Lepidoptera, Pyralidae). **Turrialba**, San José, V.37, n.4, p.365-368, oct./dic. 1987.
- CARVALHO, G.A. de. **Seletividade de compostos reguladores de crescimento de insetos à *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera, Chrysopidae).** Lavras: ESAL, 1993. 75p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia - Fitossanidade).
- CARVALHO, R.P.L. **Danos, flutuação da população, controle e comportamento da *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho, em condições de campo.** Piracicaba ; ESAIQ, 1970. 70p. (Tese Doutorado em Fitotecnia)
- CRUZ, I. Aplicação de inseticidas para o controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, e sua ação sobre o inimigo natural *Doru luteipes*. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de

Pesquisa de Milho e Sorgo. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993**. Sete Lagoas, 1994. v.6, p.82-83.

CRUZ, I. Controle químico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*, em milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Relatório técnico Anual 1980-1984**. Sete Lagoas, 1986. p.75.

CRUZ, I.; ALVARENGA, C.D. ; FIGUEIREDO, P.E.F. Biologia e potencial do predador *Doru luteipes* como agente de controle biológico de *Heliothis zea*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18, Vitória, 1990. **Resumos...** Vitória, Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1990. p.68.

CRUZ, I. ; TURPIN, F.T. Efeitos da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.355-359, 1982.

DEW, J.A. Fall armywarm *Laphygma frugiperda* (S & A). **Journal of Economic Entomology**, Genexa, v.6, n.4, p.3612-3616, 1913.

FENTON, F.A. Field crop. insects. New York, Mc Millian, 1952. 405p

FIGUEIREDO.M.L.C.; CRUZ,I. Aspéctos ecológicos do parasitóide *Chelonus insularis* e de seu hospedeiro *Spodoptera frugiperda* In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo.**Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993**.Sete Lagoas,1994. p.110.

GARCIA, M.A.; HABIBI, M.E.M. Ocorrência do fungo entomogeno *Aspergillus parasiticus* em adultos de *Spodoptera frugiperda* mantidos em laboratório. **Anais Sociedade Entomologica do Brasil**, Itabuna, n.7, p.17-19, 1978.

GASSEN, D.N. Parasitos, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. 86p. ( Circular Técnica, 1)

GRAVENA, S.; LARA, F.M. Efeito de alguns inseticidas sobre predadores entomófagos em citrus. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v.5, n.1, p.39-42, 1976.

GUAGLIUMI,P.,Pragas da cana-de-açucar Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro, Ed.IAA, 1973. 622p. (Coleção Canavieira,10)

GUEDES, R.N.C.; LIMA, J.O.G. de; ZANUNCIO, J.C. Seletividade dos inseticidas deltametrina, fenvalerato e fenitrothion para *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna ,v.21, n.3, p.339-346, 1992.

- HAGLEY, E.A.C.; LAING, J.E. Effect of pesticides on parasitism of artificially distributed eggs of the codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) by *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Proceedings of the Entomological Society of Ontario**, n.120, p.25-33, 1989.
- HASSAN, S.A.; ALBERT, R.; BIGLER, F.P.; et al. Results of the third joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS - Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms." **Zetschrift fur Angewandte Entomologic**, Hamburg, v.103, n.1, p.92-107, 1987.
- LEE, A.S.; CLARKE, B.S.; JENNER, D.W.; WILLIAMSON. Cytochemical demonstration of the effects of the acilureas flufenoxuron and diflubenzuron on the incorporation of chitin into insect cuticle. **Pesticide Science**, Great Britain, n.28, p.367-675, 1990
- MAYRINK, J.C. **Eficiência de Inseticidas aplicados em pulverização e via água de irrigação visando o controle da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* SMITH, 1797 (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) e seus efeitos tóxicos sobre o predador *Doru luteipes* SCUDDER, 1876 (DERMAPTERA, FORFICULIDAE)** Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1994. 105p. (Tese Mestrado em Fitossanidade)
- MAYRINK, J.C.; CRUZ, I.; SALGADO, L.O. Controle de lagartas *Spodoptera frugiperda* com diferentes grupos de inseticidas aplicados via torre de pulverização. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992 -1993**. Sete Lagoas, 1994b v.6, p.80-81.
- MAYRINK, J.C.; CRUZ, I.; SALGADO, L.O. Comparação entre dois métodos de distribuição de inseticidas visando o controle de *Spodoptera frugiperda* e seletividade ao predador *Doru luteipes*. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993**. Sete Lagoas, 1994a v.6, p.77-78.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. Uso de *Trichogramma* no controle de pragas. In: NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Org) **Atualização sobre os métodos de controle de pragas**. Piracicaba: ESALQ, p.54-75, 1986.
- PREE, D.J. Toxicity of Phosmet, Azimphosmethyl, and Permethrin to the Oriental Fruit Moth and its Parasite, *Macrocentrus ancylivorus*. **Environmental Entomology**, College Park, v.8, n.5, p.969-672, 1979.

- PREZOTTI, L. Efeito de Diferentes Inseticidas Sobre Três Linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1876 (Hym: Trichogrammatidae) Em Condições de Laboratório. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1993. 81p. (Tese Mestrado em fitossanidade).
- REIS, L.L.; OLIVEIRA, L.J.; CRUZ, I. Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.23, 1n.4, p.333-342, 1988
- REZENDE, M.A.A. Biologia do parasitóide *Chelonus insularis* (Hymenoptera; Braconidae) e sua eficiência no controle da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (Lepdoptera , Noctuidae) Viçosa:UFV, 1993. 58p. (Dissertação - Mestrado em - Entomologia)
- SAMWAYS, M.J. Controle biológico de pragas e ervas daninhas. São Paulo: E.P.U., 1989. v.34, 66p.
- SHILINGER, E.I.; BOSCH, R.V. den; DIETRICK, E.J. Biological notes on the predacious erwing *Labidura riparia* (Pallas), a recent immigrant to California (Dermaptera, Labiduridae). *Journal of Economic Entomology*, Washington, V.52, n.2, p.247-249, Apr. 1959.
- VALICENTE, F.H. Ocorrência de nematóides mermitídeos em lagartas de *Spodoptera frugiperda* em Sete Lagoas, MG. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil*, Itabuna, n.15, p.393-395, 1986.
- VALICENTE, F.H. ; FONSECA, M.M.; CARDOSO, C. Efeito da mistura do *Baculovirus spodoptera* e *Bacillus thuringiensis* na mortalidade da lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda*. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993**. Sete Lagoas, 1994. v.6, p. 118-119.
- VALICENTE, F.H. ; OLIVEIRA, A.C. Controle da *Spodoptera frugiperda* pulverizada com *Baculovirus spodoptera* e inseticida químico em subdose. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993**. Sete Lagoas, 1994. v.6, p.117-118
- VELLOSO, A.H.P.P. Seletividade de compostos reguladores de crescimento de insetos à *Chrysoperda externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Lavras: ESAL, 1994. 65p. (Tese - Mestrado em Fitossanidade)
- VIANA, P.A. Avaliação de diferentes doses de inseticidas para o controle da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*, na cultura do milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de

Milho e Sorgo. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993**. Sete Lagoas, 1994. v.6, p.64-65.

VIEGAS, G.P. Práticas culturais. In: PARTENIANI, E., Coord. **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Campinas: Fundação cargil, 1978. p.376-416.

WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; LORDELLO, A.I.; CRUZ, I. e OLIVEIRA, A.C. Controle da lagarta-do-cartucho e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.163-166, 1982.

WISEMAN, B.R.; McMILLIAN, W.W.; WIDSTROM, N.W. Feeding of corn earworm in the laboratory on excised silks of selected corn entries with notes on *Orirus insidiosus*. **Florida Entomologist**, Winter Haven In:REVIEW OF APLIED ENTOMOLOGY, London, v.65, n.7, p.1023, 1977.V.59, N.3, P.305-308,1976.