MANEJO INTEGRADO DE *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) ATRAVÉS DE INSETICIDAS FISIOLÓGICOS E *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

SELVA JOSEFINA MAYEREGGER DE SALAS

Mestre em Entomologia

Orientador: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Ciências - Área de Concentração: Entomologia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Maio - 1996

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Mayeregger de Salas, Selva Josefina
Manejo integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) através de inseticidas fisiológicos e *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) / Selva Josefina Mayeregger de Salas. - - Piracicaba, 1996.
121p. : il.

Tese (doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1996.
Bibliografia.

1. Controle biológico 2. Tomate - Praga - Controle integrado 3. Traça-do- tomateiro - Manejo integrado I. Título

CDD 632.78
635.742

MANEJO INTEGRADO DE *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) ATRAVÉS DE INSETICIDAS FISIOLÓGICOS E *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

SELVA JOSEFINA MAYEREGGER DE SALAS

Aprovada em: 14/08/96

Comissão Julgadora

Prof. Dr. Octávio Nakano	ESALQ/USP
Prof. Dr. Evoneo Berti Filho	ESALQ/USP
Prof. Dr. José Djair Vendramim	ESALQ/USP
Dr. Enrico De Beni Arrigoni	COPERSUCAR
Prof. Dr. José Cola Zanuncio	UFV-Viçosa

Prof. Dr. Octávio Nakano
Orientador

Ao meu filho,

Julio Ramón (J.R.) *pelo paciente e grande apoio*

na realização deste e outros trabalhos,

DEDICO

A DEUS,

que orientou-me e deu-me forças

para levar avante mais este desafio.

A São Miguel Arcangel,

pelas graças concedidas.

Aos meus queridos pais,

Máximo Ramón Mayeregger *e* ***Maria Selva Prieto,***

por todo o amor e exemplo de vida.

Aos meus filhos,

Julio Ramón, Percy Antonio *e* ***Mario César,***

meus grandes tesouros.

Ao meu esposo Percy,

que sempre incentivou-me com seu amor

e grande estímulo em todas as horas de nossa vida,

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar minha profunda gratidão e sincero reconhecimento às seguintes pessoas e instituições, que tornaram possível a realização do presente trabalho.

Ao orientador Prof. Dr. Octávio Nakano, do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pela orientação constante e segura, pela sua amizade e pelo apoio com que nos distingüiu no decorrer de todas as atividades.

A Universidade Nacional de Assunção, pela permissão para a realização do Curso de Doutorado.

Ao Prof. Eng. Agr. Pedro Gerardo González, Décano da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Nacional de Assunção do Paraguai, pela oportunidade concedida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo.

Aos Profs. Drs. Evoneo Berti Filho e José Cola Zanuncio pela concessão do material de estudo.

Ao Dr. Enrico De Beni Arrigoni, Chefe do Departamento de Entomologia da Copersucar e Maria José Alves de Oliveira, pela ajuda oportuna e atenção dispensada.

À Neide Graciano Zério do Laboratório de Biologia, pela colaboração prestada.

Aos Professores do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, especialmente ao Dr. José

R.P. Parra, Dr. Evoneo Berti Filho e Dr. José Djair Vendramim, pelo apoio, ensinamentos e consideração dispensada.

À bibliotecária Kátia Maria de Andrade Ferraz, pelo auxílio na organização e correções das citações bibliográficas.

Aos colegas de Pós-graduação em Entomologia da ESALQ-USP, especialmente a Sonia, Rosmarina, Reginaldo, Geraldo, Charles, Bruno e Eliana, pelas sugestões, amizade e companheirismo.

E a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

Página

RESUMO x
SUMMARY xi

1. INTRODUÇÃO 01

2. REVISÃO DE LITERATURA 04
2.1. Importância e distribuição geográfica dos percevejos predadores 04
2.2. Parâmetros biológicos de *Podisus* spp. 09
2.3. Capacidade predatória de algumas espécies de *Podisus* 18
2.4. Aspectos gerais e efeitos de inseticidas sobre as pragas-do-tomateiro 23
2.4.1. Toxicidade e seletividade do Abamectin 23
2.4.2. Toxicidade e seletividade dos reguladores de crescimento de insetos 26
2.5. Aspectos gerais dos inseticidas sobre os inimigos naturais 29
2.5.1. Toxicidade e seletividade dos reguladores de crescimento de insetos sobre *Podisus* spp. 33

3. MATERIAL E MÉTODOS 37
3.1. Criação de manutenção 37
3.2. Desenvolvimento de *P. nigrispinus* (DALLAS, 1851) alimentados com *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) 39
3.2.1. Obtenção de ovos 39
3.2.2. Alimentação de ninfas e adultos 39
3.2.3. Fase de ovo 40
3.2.4. Fase ninfal 40
3.2.5. Fase adulta 41

Página

3.3. Capacidade predatória de ninfas e adultos de *P. nigrispinus* em *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) 41
3.3.1. Ninfas 41
3.3.2. Adultos 42
3.4. Ensaios para seletividade de inseticidas a ovos, ninfas e adultos de *Podisus nigrispinus* 42
3.4.1. Seletividade para ovos 43
3.4.1.1. Imersão 44
3.4.1.2. Pulverização 44
3.4.2. Seletividade para ninfas 45
3.4.2.1. Seletividade por contato 45
3.4.2.2. Seletividade em pulverização 46
3.4.3. Seletividade para adultos 46
3.5. Efeito de quatro inseticidas na capacidade reprodutiva de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) 47
3.6. Análise dos resultados 48

4. RESULTADO E DISCUSSÃO 49
4.1. Aspectos biológicos de fêmeas *Podisus nigrispinus* acasaladas e alimentadas com *Diatraea saccharalis* 49
4.1.1. Período de pré-oviposição 49
4.1.2. Número de posturas 50
4.1.3. Período de incubação e viabilidade 52
4.1.4. Longevidade de machos e fêmeas 54
4.2. Fase ninfal 56
4.2.1. Número de ínstares 57
4.2.2. Duração dos ínstares 57
4.2.3. Viabilidade ninfal 59

Página

4.3. Capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentada com *Tuta absoluta* 63
4.3.1. Capacidade predatória das ninfas 63
4.3.2. Capacidade predatória para adultos 65
4.4. Efeitos diretos dos inseticidas sobre a viabilidade e período de incubação dos ovos de *Podisus nigrispinus* 71
4.5. Seletividade de inseticidas para a fase ninfal de *Podisus nigrispinus* 74
4.5.1. Efeitos da pulverização dos inseticidas sobre ninfas de diferentes ínstares 74
4.6. Seletividade para a fase adulta 78
4.6.1. Efeito dos inseticidas sobre o período de pré-oviposição, número de posturas e longevidade das fêmeas 81
4.6.2. Efeito dos inseticidas sobre a capacidade de oviposição 82
4.6.3. Efeito dos compostos sobre a viabilidade e período de incubação dos ovos 85

5. CONCLUSÕES 89

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 91

APÊNDICE 118

MANEJO INTEGRADO DE *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) ATRAVÉS DE INSETICIDAS FISIOLÓGICOS E *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

Autora: SELVA JOSEFINA MAYEREGGER DE SALAS

Orientador: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

RESUMO

No presente trabalho, estudou-se a capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) e o uso de produtos fisiológicos sobre a fase de ovo e ninfa, bem como seus efeitos na fertilidade e fecundidade desse predador. Pesquisou-se também à nível de laboratório o uso de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) como presa alternativa para a criação massal de *P. nigrispinus*. Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Econômica da "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, à temperatura 25±5°C; UR 70±10% e fotofase de 12 horas. Verificou-se que as ninfas e adultos de *P. nigrispinus* apresentaram um alto potencial predatório em *T. absoluta* a nivel de laboratório. Os produtos Teflubenzuron e Triflumuron, nas concentrações utilizadas e nas condições deste ensaio, não afetaram a sobrevivência de *P. nigrispinus* nem a capacidade de reprodução das fêmeas tratadas com estes produtos, bem como a viabilidade de seus ovos, não afetou também o desenvolvimento das ninfas, nem a fecundidade dos adultos, ressaltando a sua importância num programa de manejo integrado de pragas do tomateiro. *D. saccharalis* mostrou ser uma presa adequada para o desenvolvimento e criação massal de *P. nigrispinus*.

INTEGRATED MANAGEMENT OF *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) THROUGH PHYSIOLOGICAL INSECTICIDES AND *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

Author: SELVA JOSEFINA MAYEREGGER DE SALAS
Adviser: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

SUMMARY

The predatory capacity of *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (Hemipera: Pentatomidae) on *Tuta absoluta* MEYRICK (Lepidoptera: Gelechiidae) and the use of physiological products on both egg and nymph phases, as well as their effect on fertility and fecundity of the predator were studied. Also, the use of *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) as factitious prey for mass rearing of *P. nigrispinus* was reserched in laboratory. The essays were conducted at the Economic Entomology Laboratory of the "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz"- ESALQ/USP, at 25±5°C, RH ±10%, and 12-hour photophase. *P. nigrispinus* nymphs and adults were observed to present high predatory potential on *T. absoluta* on a laboratory basis. Teflubenzuron and Triflumuron - at the concentrations and conditions used in these essays - failed to effect the survival of *P. nigrispinus* or the reproduction capacity of females treated with such products, as well as the viability of their eggs; they also failed to affect nymphal development and adults fecundity, which stresses their importance for an integrated management program of tomato pests. *D. saccharallis* proved to be an adequate prey for the development and mass rearing of *P. nigrispinus*.

1. INTRODUÇÃO

O tomate *Lycopersicon esculentum* Mill., ocupa lugar de destaque na economia agrícola brasileira, sendo amplamente cultivado tanto para consumo "in natura" e para a indústria de produtos alimentícios.

A traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae), é uma das mais importantes pragas do tomateiro, tendo constatada pela primeira vez em território brasileiro em 1980; atualmente encontra-se distribuída em toda a América do Sul (BRANCO & FRANÇA, 1993; BINBONI, 1994).

Danos significativos são causados por essa praga, que representa um sério problema ao agricultor, não apenas pela sua intensidade de ataque, mas também por sua ocorrência durante todo o ciclo de desenvolvimento dessa solanácea.

As pesquisas iniciais visando o controle desta praga apontaram o controle químico convencional como o mais eficiente, hoje substituído, em parte, pelos reguladores de crescimento, visando racionalizar o seu controle, pois são compostos que apresentam um modo de ação diferente dos inseticidas convencionais, caracterizando-se por

apresentar alta seletividade aos mamíferos, inimigos naturais e baixa contaminação ambiental (CHANG, 1964; LARRAIN, 1986; LEE et al., 1990).

Na agricultura moderna, está se impondo o controle integrado devido aos problemas gerados pelo uso indiscriminado dos agroquímicos.

No manejo integrado de pragas, os pentatomídeos merecem atenção especial, porque algumas de suas espécies são predadoras, em várias culturas de interesse econômico e caracterizadas pela alta capacidade reprodutiva e grande voracidade, alimentando-se sobretudo de lagartas. O uso de defensivos agrícolas seletivos deve ser considerado, a fim de evitar possíveis efeitos negativos sobre estes insetos.

Diversos trabalhos comprovam que o controle de pragas quando realizado segundo os princípios do MIP, reduz significativamente a utilização de produtos químicos e, consequentemente, os efeitos adversos ocasionados pelos mesmos.

Poucos são os trabalhos relacionados com identificação, biologia, ecologia, comportamento e flutuação populacional de percevejos predadores.

Resultados promissores têm sido obtidos no controle de populações de lepidópteros e coleópteros, com a utilização de predadores da ordem Hemiptera, que apresenta grande número de espécies com este hábito, durante toda ou apenas numa fase de seu ciclo biológico, devendo-se destacar a família Pentatomidae, em cuja subfamília Asopinae é encontrado um acentuado número de espécies predadoras como as do gênero *Podisus*.

A capacidade predatória, de *Podisus connexivus* (BERGROTH, 1891), hoje denominada *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (Hemiptera : Pentatomidae : Asopinae) é amplamente citada na literatura internacional sobre diferentes presas (SAINI, 1994).

No Brasil, foram realizados estudos sobre aspectos biológicos de *P. connexivus* por GRAZIA et al. (1985); NASCIMENTO et al. (1989); GONZALES (1990), ZANUNCIO et al. (1991c); ZANUNCIO et al. (1992b,c); SANTOS et al. (1995).

Apesar de vários pesquisadores citarem a criação de *P. nigrispinus* com diversas presas, não se têm informações sobre estudos biológicos deste inseto com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae).

Diante do exposto, o presente trabalho têm por objetivo estudar à nível de laboratório, o desenvolvimento de *P. nigrispinus* alimentado com lagartas *de D. saccharalis* para sua criação massiva e a capacidade predatória de ninfas e adultos deste inseto sobre *T. absoluta*, bem como os efeitos toxicológicos no desenvolvimento, fertilidade, capacidade de oviposição e a viabilidade dos ovos provenientes de adultos tratados com alguns inseticidas fisiológicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância e distribuição geográfica dos percevejos predadores

As espécies do gênero *Podisus* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) são predadoras polífagas e de ocorrência em todo o continente americano (BAKER & LAMBDIN, 1985; CLERCQ & DECHEELE, 1992; SMAGGHER & DECHELLE, 1995). Essas espécies estão associadas a diferentes hábitos, em culturas agrícolas e florestais, e têm sido reconhecidas como importantes agentes reguladores de populações de lepidópteros e coleópteros - pragas (WADDILL & SHEPARD, 1975; LÓPEZ et al., 1976; LEGASPI & O'NEIL, 1993; SANTOS et al., 1995).

Na América do Norte, espécies de *Podisus* ocorrem nos ecossistemas como inimigos naturais de vários insetos-praga, sendo, frequentemente referidas como promissoras no controle biológico (OETTING & YONKE, 1971; WADDILL & SHEPARD, 1975; McPHERSON, 1980, 1982; BAKER & LANDIN, 1985;

WEIDENMANN & O'NEIL, 1992; CLERCQ et al., 1994; STAMOPOULOS & CHORIDIS, 1994).

Em sistemas agrícolas os percevejos predadores do gênero *Podisus* são importantes no controle de larvas de coléopteros e de lepidópteros desfolhadores (LOPEZ et al., 1976).

Foram encontradas, espécies de *Podisus* sp., *P. connexivus, P. nigrolimbatus, P. maculiventris* e *P. placidus* sugando ovos, lagartas, pupas e adultos de pragas nas florestas homogêneas de eucaliptos e pinos nas Américas do Norte ao Sul (MUKERJI & LEROUX, 1965; OETTING & YONKE, 1971; DINIZ et al., 1980; DIAS & KITAYAMA, 1983; GRAZIA & HILDEBRAND, 1987; ZANUNCIO et al., 1989).

MUKERJI & LEROUX (1965) relataram a importância de *P. maculiventris* como predador de insetos pragas em pomares de maçãs e florestas no Canadá.

Na Argentina, a importância de *P. nigrolimbatus* é relatada por ARTOLA et al. (1982) predando *Pynholta luteola* (Muller) (Coleoptera: Chrysomelidae).

GUSEV et al. (1983) introduziram *P. maculiventris* na Rússia para o controle de *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) proveniente dos Estados Unidos.

De acordo com GROSS et al. (1985), *P. maculiventris* e *Orius insidiosus* são predadores de ovos e lagartas de *Spodoptera frugiperda* e *Heliothis zea* em milho nos Estados Unidos.

YU (1988) relata que *P. maculiventris* foi constatada predando mais de 90 espécies de insetos em diversas culturas.

LEGASPI & O'NEIL (1993) e CLERCQ et al. (1994) reportaram a importância de *P. maculiventris* no controle biológico de *Epilachna varivestis* (Coleoptera: Coccinellidae) e *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) nos Estados Unidos.

STAMPOULOS & CHLORIDIS (1994) relataram a importância de *P. maculiventris* no controle biológico de *L. decemlineata* e *Pieris brassicae* (Lepidoptera: Pieridae) em condições de campo na Grécia.

BRAILOVSKY & MAYORGA (1994) detalharam a distribuição das espécies da subfamília Asopinae e sua importância em Vera Cruz, no México.

Vários trabalhos citam a ocorrência e a importância dos percevejos predadores dos gêneros *Podisus* e *Supputius*, no complexo de inimigos naturais de pragas de culturas de importância econômica no Brasil.

No Brasil, os trabalhos foram iniciados com SILVA (1933) que fornece informações sobre os estágios imaturos de *Oplomus cotena* e *Podisus nellipes* e sua importância no controle biológico.

LIMA (1940) fez referência aos Pentatomidae; Asopinae, como um grupo de grande importância na redução dos surtos de muitos insetos-pragas.

No Rio Grande do Sul, BUCKUP (1960) citou 32 espécies de pentatomídeos neotropicais da subfamília Asopinae, incluindo espécies dos gêneros *Supputius* e *Podisus*.

SILVA (1961), em estudos de campo, relatou a presença *de Podisus nigrolimbatus* atacando lagartas em cajueiro.

GRAVENA & LARA (1982) citam *Podisus* sp., dentre outros percevejos, como principais inimigos naturais de lagartas pragas do algodão, café e soja em Jaboticabal, São Paulo.

DIAS & KITAYAMA (1983) fizeram observações sobre a ocorrência de *Podisus* sp., predando lagartas de *Apatelodes* sp. (Lepidoptera: Apatelodidae), que se encontravam desfolhando *Eucalyptus saligna* próximo a Tabatinga - DF.

BERGMAN et al. (1984) estudando a entomofauna do tomateiro, em São Paulo, constataram a predação de lagartas de *Plusia ni* por *P. nigrolimbatus*.

GRAZIA & HILDEBRAND (1987) e PANIZZI (1990), realizando um levantamento de hemipteros predadores em várias culturas, relataram a ocorrência de 13 espécies de Asopinae, distribuídas em quatro gêneros considerados mais comuns na região neotropical. Segundo esses autores, tais predadores são de grande potencial na redução de níveis populacionais de insetos-praga em soja.

BERTI FILHO & FRAGA (1987) realizaram um levantamento dos inimigos naturais de lepidópteros desfolhadores de *Eucalyptus* spp., no Estado de São Paulo, tendo relatado a presença dos pentatomídeos *Alcaeorrhynchus grandis* e *Podisus* sp. como predadores de lagartas, pupas e adultos de lepidópteros.

TEIXEIRA & VILA (1987) observaram a ocorrência de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus* associados a geometrídeos desaciculadores de *Pinus patula*, em Itararé - SP.

ZANUNCIO et al. (1989) citam a ocorrência de diversos hemípteros predadores em surtos de lagartas desfolhadoras de eucalipto em São Paulo e Minas Gerais,

destacando-se *Montina confusa* (Hemiptera: Reduviidae), *A. grandis, T. marginata, P. connexivus* e *P. nigrolimbatus* (Hemiptera : Pentatomidae).

Segundo ZANUNCIO et al. (1991a), os predadores *P. connexivus, P. nigrolimbatus* e *S. cincticeps* estão sendo produzidos no laboratório da Mannesmann Fi-EL Florestal e liberados para o controle de T*hyrinteina arnobia, P. denticulata, Eupseudosoma aberrans* e outros lepidópteros desfolhadores de eucalipto.

VITORIO et al. (1992) constataram a presença de *Podisus* sp. e *Supbutius* sp., em áreas sorgícolas de Brasília. PICANÇO (1992) relatou que apenas *Podisus* sp. foi observado predando lagartas de *Spodoptera frugiperda* em cultura de ervilha.

MORAES et al. (1993), em cultura de eucalipto em Minas Gerais, avaliaram os principais fatores causadores de mortalidade de *Sarsina violascens* (Lepidoptera: Lymanteriidae). Estes autores encontraram, entres outros, *Podisus* sp. predando larvas deste inseto.

ZANUNCIO (1993) relata a ocorrência de *P. connexivus* e *P. nigrolimbatus* comumente associados as pragas desfolhadoras de eucalipto da ordem Lepidoptera em florestas do Brasil.

Inúmeros autores relatam a presença de *P. nigrolimbatus* ocorrendo nos seguintes estados do Brasil: Ceará, Bahia, São Paulo, Goiás, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Espírito Santo (MORAES et al., 1989 e 1993; BRESSAN et al., 1985; ANJOS et al., 1987; ZANUNCIO et al., 1989; GONÇALVES, 1990; ZANUNCIO et al., 1991d; ZANUNCIO et al., 1992d; MOREIRA & ZANUNCIO, 1993; FARIA et al., 1993 e SANTOS et al., 1995).

2.2. Parâmetros biológicos de *Podisus* spp.

A nível internacional, muitos estudos vêm sendo realizados com percevejos predadores, visando conhecer a sua biologia, a capacidade predatória, as metodologias de criação, as presas alternativas e a possibilidade de sua utilização em programas de controle biológico de MIP.

Na região Neártica, no que se refere a heterópteros predadores, foram efetuados estudos de biologia de várias espécies de Asopinae. ESSELBAUGH (1948) fornece dados minuciosos sobre a biologia e os hábitos alimentares de *P. maculiventris* e *Perillus bioculatus* (Fabricius, 1775). Coppel & Jones (1962) citado por GRAZIA et al. (1985), apresentaram um detalhado estudo da biologia e morfometria das ninfas de *Podisus maculiventris* (Say), *P. serieventris* Verler, 1871, *Podisus placidus* Verler, 1870 e *Podisus modestus* (Dallas, 1851).

TOSTOWARYK (1971 e 1972) estudou a biologia e o comportamento de *P. modestus*, registrando um período de pré-oviposição entre 10 e 19 dias, com 7,9 massas de ovos, e 16,7 ovos por postura, com uma viabilidade de 88%, sendo utilizada como presa *Neodiprion swainei* (Hymenoptera: Neodiprionidae).

ADIDHARMA (1986) verificou a influência de três temperaturas no desenvolvimento e na sobrevivência de *P. sagitta* sobre lagartas de *Pieris brassicae*, e relatou que a temperatura influenciou a duração das fases de desenvolvimento, fecundidade, sobrevivência e longevidade das fêmeas e machos.

Igualmente, CLERCQ & DEGHEELE (1992), estudaram o desenvolvimento de *P. maculiventris* e *P. sagitta* em várias temperaturas, concluindo que *P. sagitta* se adaptou melhor às variações de temperatura que *P. maculiventris*.

RUBERSON et al. (1986) observaram que a adição de folhas de batata na composição da dieta oferecida às larvas de *L. decemlineata*, presa natural de *P. maculiventris*, reduziu o tempo de desenvolvimento em 2,4 dias, o período de oviposição em 1,4 dias, aumentou a sobrevivência em 27,5% e deu origem a espécimes maiores e mais pesados de *P. maculiventris*.

LEGASPI & O'NEIL (1993), estudaram aspectos biológicos, fecundidade e longevidade de *P. maculiventris* alimentados com *E. varivestis*.

LEGASPI & O'NEIL (1994), estudaram o desenvolvimento ninfal com baixo número de presas e sua influência no tamanho a nível de laboratório, usando *E. varivestis* como presa.

No Brasil, os primeiros estudos sobre pentatomídeos predadores são referidos por SILVA (1933), que fornece dados sobre os estádios imaturos de *Oplomus catena* (Drury, 1782) e *Podisus mellipes* (Bergroth, 1891). Na Tabela 1, estão representadas as espécies mais estudadas no Brasil com presas alternativas para estudos biológicos.

Alguns aspectos biológicos de *Podisus* sp. foram estudados por MORAES et al. (1976), os quais verificaram a presença de um dicromatismo entre os indivíduos, os machos apresentando conexivo verde claro e as fêmeas verde alaranjado.

Vários autores estudaram diversos aspectos biológicos de *P. connexivus*. Assim, DINIZ et al. (1980) estudaram o ciclo biológico de *Podisus* sp. e

descreveram a duração dos estágios ninfais e longevidade de adultos alimentados com *Ephestia kuehniella*, encontrando 106,2 dias para as fêmeas e 61,3 dias para os machos.

Tabela 1. Espécies de *Podisus* estudadas no Brasil sobre diferentes presas.

Espécie	Presa	Autor
P. nigrolimbatus	*Colias lesbia*	ARTOLLA et al. (1982)
P. connexivus	*Euselasia euploea-eucerus* e *Pseudaletia sequax*	BRESSAN et al. (1985)
P. connexivus	*Plutella xylostella*	GRAZIA et al. (1985)
P. nigrolimbatus	*Bombyx mori*	BARCELLO & ZANUNCIO (1989)
P. connexivus	*B. mori*	NASCIMENTO et al. (1989)
P. connexivus	*B. mori* e *Musca domestica*	GONÇALVES (1990)
P. connexivus	*B. mori*	ZANUNCIO et al. (1991c)
P. connexivus	*M. domestica, P. denticulata* e *B. mori*	ZANUNCIO et al. (1991b)
P. nigrolimbatus	*M. domestica*	GONÇALVES et al. (1991)
P. connexivus e *P. nigrolimbatus*	*B. mori* *M. domestica*	RIVERO et al. (1991)
P. connexivus	*M. domestica, T. molitor* e *B. mori*	LEITE et al. (1991)
P. connexivus	*M. domestica, P. denticulata* e *B. mori* congelados	LEITE et al. (1991a) FREITAS et al. (1991)

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Presa	Autor
P. connexivus	Dieta artificial e *M. domestica*	SAAVEDRA & ZANUNCIO (1991)
P. connexivus	Dieta artificial	SAAVEDRA et al. (1992)
	P. denticulata e *T. molitor*	ZANUNCIO et al. (1993a)
P. connexivus	*Dione juno juno*	MOREIRA & ZANUNCIO (1993)
P. connexivus	*M. domestica*	ZANUNCIO et al. (1992b,c)
P. nigrolimbatus	*M. domestica*	JUSSELINO et al. (1993)
P. connexivus	*M. domestica, T. molitor, S. frugiperda* e *A.gemmatalis*	CARVALHO et al. (1994)
P. connexivus	*G. mellonella, T. molitor e M. domestica*	DAMASCENO et al. (1995)
P. connexivus	*A. argillacea*	SANTOS et al. (1995)

GRAZIA et al. (1985), realizaram estudos sobre a morfologia das fases de ovo e ninfa, descrevendo e ilustrando os cinco estágios ninfais de *P. connexivus*, sendo observados também por NASCIMENTO et al. (1989), os quais constataram cinco ínstares, e 25,5 dias de duração desta fase para machos e 24,6 dias para fêmeas.

NASCIMENTO et al. (1989) determinaram alguns parâmetros biológicos de *P connexivus* alimentando-se de lagartas de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). Concluíram que o período médio de pré-oviposição foi de 7,0 dia. A fêmea põe, em média, 213,40 ovos, com 6,25 posturas/fêmea. O número médio de ovos por postura foi de 31,1, com uma viabilidade média de 76,0. O período embrionário médio foi

de 5,8 dias. A fase ninfal foi, em média, de 25,5 e 24,6 dias, para machos e fêmeas, respectivamente. O ciclo evolutivo teve duração média de 31,1 dias para machos e 30,4 dias para fêmeas. A longevidade dos machos foi de 29,3 dias e das fêmeas, de 28,1 dias, sob regime de acasalamento. A razão sexual encontrada foi de 1,0 macho para cada 1,2 fêmeas.

ZANUNCIO et al. (1991c) estudaram o ciclo evolutivo de *P. connexivus* em laboratório sob larvas de *B. mori* obtendo o período médio de pré-oviposição de 6,9 dias, a fêmea coloca em média 213,4 ovos, incluídas num total médio de 6,2 posturas. O número médio de ovos por postura foi de 38,2 com viabilidade de 76,0%, sendo o período embrionário de 5,8 dias; este experimento foi desenvolvido à temperatura de 25 ± 1°C e fotofase de 10 h.

Segundo SAAVEDRA (1991), fêmeas de *P. connexivus*, acasaladas logo após a emergência, apresentaram um elevado índice de mortalidade, o que ocasiona baixa produtividade em condições de laboratório. Assim, ZANUNCIO et al. (1992c) visando a criação massal, determinaram que o melhor período para o acasalamento de *P. connexivus* ocorre quatro dias após a emergência, quando as fêmeas apresentaram maior fecundidade, fertilidade e longevidade.

CARVALHO et al. (1994b) relatam que a maioria dos machos de *P. connexivus* inicia a atividade sexual um dia após a emergência e as fêmeas dois dias após, podendo ocorrer até quatro dias após a emergência.

RIBEIRO et al. (1991) compararam a biologia da fase adulta de *P. nigrolimbatus* e *P. connexivus*. Os adultos tiveram como substrato alimentar lagartas de *B. mori* de 3º e 4º ínstares, solução de mel a 10% (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros biológicos da fase adulta de *Podisus nigrolimbatus* e *Podisus connexivus* alimentados com *Bombyx mori* de 3º e 4º ínstares.

Parâmetros biológicos	*P. nigrolimbatus*	*P. connexivus*
Razão sexual	0,47	0,58
Número médio de ovos	6,82	9,38
Número total de ovos	168,57	292,96
Número médio de ovos/postura	26,75	28,98
Período de pré-oviposição	10,34 ± 0,70	8,14 ± 1,40
Período de oviposição	12,42 ± 2,13	23,67 ± 3,47
Período de pós-oviposição	2,57 ± 0,36	5,86 ± 0,6
Longevidade (dias)		
Machos	40,48	35,88
Fêmeas	20,64	34,20
Ciclo total (dias)		
Machos	60,60	55,40
Fêmeas	42,68	53,12

LEITE et al. (1991a) estudaram a fecundidade das fêmeas de *P. connexivus*, segundo as diferentes características morfológicas, tendo como hospedeiros larvas de *M. domestica*. Nesse estudo, os autores não detectaram diferenças significativas nas características reprodutivas e morfológicas, entre fêmeas criadas em laboratório e as provenientes do campo.

LEITE et al. (1991b) observaram o desenvolvimento de *P. connexivus* em três hospedeiros: larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), larvas de *M. domestica* e larvas de *B. mori*. Os parâmetros observados foram longevidade e

sobrevivência por ínstar, duração total da fase ninfal e percentagem total de sobrevivência da fase ninfal. Concluíram que as larvas de *M. domestica* e lagartas de *B. mori* foram as presas mais adequadas.

FREITAS et al. (1991) e ZANUNCIO et al. (1991b) estudaram a fecundidade de fêmeas do predador *P. connexivus* em diferentes tipos de hospedeiros: larvas de *M. domestica*, larvas de *M. domestica* mais lagartas de *P. denticulata* congelada e larvas de *M. domestica* mais lagartas de *B. mori* congelada. As fêmeas tiveram uma melhor fecundidade quando alimentadas somente com larvas de *M. domestica*, obtendo-se um maior número médio de postura 7,8 com 116,8 ovos colocados; 77,3 ovos eclodidos e um menor período médio de incubação 5,3 dias.

SAAVEDRA & ZANUNCIO (1991); SAAVEDRA et al. (1992) compararam a fecundidade e fertilidade dos adultos de *P. connexivus* alimentados com larvas de *M. domestica* ou dieta artificial, constituída por liquefação de 100g de fígado de boi; 100g de carne gorda de boi, 50 ml de sacarose a 5% e 62,5 g de lagartas de *B. mori*. A longevidade dos adultos foi maior quando alimentado com dieta artificial; fêmeas; quando alimentadas com *M. domestica* tiveram maior número de ovos por dia e maior viabilidade de ovos; estes valores foram superiores nos casos de fêmeas que receberam alimentação mista com dieta artificial e larva de *M. domestica*.

BARTOLOMEU et al., 1991 estudaram a fecundidade de fêmeas de *P. connexivus* segundo o peso e constataram que fêmeas mais pesadas apresentam maior fecundidade que as mais leves. ZANUNCIO et al. (1992b) concluiram, que para fins práticos, é conveniente o emprego, na criação de *P. connexivus*, de fêmeas com peso maior

que 60 mg, por apresentarem maior número de ovos e de ninfas em relação aos outros tratamentos (30, 40 e 50 mg).

Para agilizar o estudo da biologia de vários predadores ZANUNCIO et al. (1992a) testaram diferentes metodologias (placa de Petri, gaiolas de madeira, PVC e copo de plástico) e presas para produção massal de hemípteros predadores de lagartas como: *P. connexivus, P. nigrolimbatus* e *T. marginata*; *Apiomerus* sp. e *Montina confusa*, utilizando como presas: *B. mori*, *P. denticulata*, *M. domestica* e *T. molitor*. Os melhores resultados foram obtidos com *P. connexivus*, alimentados com larvas de *M. domestica*, em copos de plásticos de 500 ml.

Igualmente, LEITE (1994), estudou três metodologias de criação de *P. connexivus* para facilitar a sua produção em larga escala, visando fornecer subsídios ao controle de lepidópteros pragas de florestas.

MOREIRA & ZANUNCIO (1993) estudaram a biologia de *P. connexivus* alimentadas com lagartas-do-maracujá *Dione juno juno* (Cr., 1779), obtendo o ciclo de ovo a adulto de 28 dias com 63% de viabilidade.

ZANUNCIO et al. (1993a) estudaram o desenvolvimento ninfal de *P. connexivus* alimentados com pré-pupas de *P. denticulata* e larvas de *T. molitor*, estes autores recomendam utilizar larvas de *T. molitor* durante o segundo estádio de *P. connexivus*, passando a seguir para pré-pupas de *P. denticulata* obtendo 100% de viabilidade ninfal. Assim, em locais onde há ocorrência desta praga, haverá sensível diminuição dos custos com criação de presas naturais ou alternativas.

Dentre os percevejos predadores, a outra espécie mais estudada é *P. nigrolimbatus* Spinola, 1852. Muitos autores escreveram alguns aspectos biológicos desta espécie com diferentes presas.

A bioecologia de *P. nigrolimbatus* sobre larvas de *Colias lesbia* (Lepidoptera: Pieridae), em condições de laboratório foi estudada por ARTOLA et al. (1982), obtendo um período de incubação de ovos de 3 a 6 dias; período de pré-oviposição entre 4 e 12 dias; 2 a 8 posturas, 15 a 90 ovos por postura, e de 48 a 341 ovos por fêmea.

BARCELO & ZANUNCIO (1989) estudaram *P. nigrolimbatus* sobre lagartas de *B. mori*, e registraram a longevidade dos machos e fêmeas de 28,5 e 25,5 dias respectivamente, sendo a razão sexual de 0,55.

JUSSELINO Fº (1992), estudou em laboratório, o desenvolvimento de *P. nigrolimbatus* nas presas alternativas, *T. molitor* e *M. domestica*, visando melhorar o rendimento de produção deste predador. Nesta pesquisa, os autores encontraram que as fêmeas de *P. connexivus* tiveram uma maior fecundidade quando alimentadas com larvas de *M. domestica*, obtendo-se um menor período médio de pré-oviposição (7,6 ± 1,0 dia); maior número de posturas (7,8 dias); de ovos colocados (116,8) e de maior viabilidade dos ovos (77,3%). De acordo com estes resultados, a dieta com larvas de *M. domestica* é a mais apropriada para a criação massal deste predador.

BARCELOS et al. (1993), referindo-se à facil multiplicação em laboratório e ao ciclo biológico relativamente curto de *P. nigrolimbatus* alimentado com lagartas vivas ou previamente congeladas de *B. mori*, consideram tal espécie um agente promissor para programas de manejo integrado de lepidópteros desfolhadores.

JUSSELINO Fº et al. (1993) estudaram a biologia do predador *P. nigrolimbatus* alimentado com larvas de *M. domestica*.

2.3. Capacidade predatória de algumas espécies de *Podisus*

Um estudo dos fatores básicos, relacionados com a predação, foi feito por HOLLING (1961) com a intenção de demonstrar a relação predador - presa e explicar a complexidade dos mecanismos envolvidos como: densidade da presa, densidade do predador, número e variedade de alimento alternativo, mecanismo de defesa da presa e técnica de ataque do predador.

P. maculiventris tem despertado a atenção de vários naturalistas nos EUA por serem muito eficientes na capacidade de predação, muito freqüentes nas áreas amostradas e também pela possibilidade de serem utilizados como um eficiente agente de controle (ESSELBAUGH, 1948).

P. maculiventris espécie endêmica da América do Norte, de grande importância nos Estados Unidos, é um dos predadores mais estudados, sobretudo devido a sua agressividade (DRUMMOND et al., 1986; EVANS, 1982; RUBERSON et al., 1986; STAMPOULOS & CHLORIDIS, 1994; SMAGGHE & DEGHEELE, 1995).

MORRIS (1963) estudou a resposta funcional do *P. maculiventris* em relação à densidade populacional de *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) e concluiu que o percevejo selecionou sua presa em função da capacidade de defesa da mesma.

MUKERJI & LEROUX (1969a) avaliaram o número de lagartas de *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae) consumidas por *P. maculiventris* em relação à

quantidade fornecida com o crescimento do percevejo, concluindo que existe relação direta entre consumo e crescimento.

WARREN & WALLIS (1971) listaram mais de 50 espécies de presas de *P. maculiventris*. Na América do Norte, esta espécie é um dos hemípteros predadores mais eficientes no controle de lagartas desfolhadoras, consomindo 122 lagartas do terceiro e quarto ínstares de *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae), durante um período de nove semanas.

WADDILL & SHEPARD (1975); McPHERSON (1980); LAMBDIN & BAKER (1986) e YU (1988) relataram que *P. maculiventris* alimenta-se de mais de 90 espécies de insetos-pragas, em diferentes culturas.

TOSTOWARYK (1972) observou o efeito da diferença e da densidade populacional de duas espécies praga de *Pinus, Neodiprion swainei* e *N. pratti banksiane* (Hymenoptera: Neodiprionidae), sobre a capacidade predatória de *Podisus modestus*, e concluiu que a capacidade de defesa e a densidade da presa estão relacionadas com a do predador.

HOKYO & KANAUCHI (1975) verificaram que a resposta funcional do predador *P. maculiventris* em relação à presa é normalmente em função da reação de defesa efetiva da presa ou de sua elevada densidade populacional.

WADDILL & SHEPARD (1975) estudaram a capacidade predatória de *P. maculiventris* e de *Stiretrus anchorago* sobre larvas de *E. varivestis* e lagartas *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), em condições de laboratório e de casa de vegetação e observaram que esses pentatomídeos consumiram maior número de presas com o aumento da temperatura. Os mesmos autores demonstraram que a temperatura propicia

grande influência na biologia de *Podisus* sp., podendo alterar o metabolismo, a reprodução, a longevidade e a alimentação do predador.

MARSTON et al. (1978) estudaram a reação de cinco espécies de lagartas em soja (*Trichoplusia ni*, *Pseudoplusia includens*, *A. gemmatalis* e *Plathypena scabra*) quando atacadas por *P. maculiventris*. Estes autores observaram que *A. gemmatalis* e *P. scabra* reagiram mais vigorosamente ao ataque e, consequentemente, apresentaram menor mortalidade, enquanto *T. ni*, *P. includens* e *H. zea*, mais passivas ao ataque, foram mortas com maior freqüência.

O'NEIL (1989) comparou a resposta de *P. maculiventris* em condições de campo e laboratório sobre larvas de *E. varivestis*, registrando uma predação de 0,42 e 0,44 presas consumidas por dia, respectivamente.

Os resultados obtidos por O'NEIL & WIDENMANN (1990) constataram que *P. maculiventris* pode sobreviver longos períodos sem presas, reduzindo sua capacidade reprodutiva.

WIENDENMANN & O'NEIL (1991) estudaram a capacidade predatória de *P. maculiventris* em laboratório comparando com a predação em condições de campo; segundo estes autores os valores da capacidade predatória podem ser obtidos em uma arena apropriada para os testes, os quais poderão avaliar o impacto do predador sobre as populações das presas no campo.

CLERCQ et al. (1994) estudaram a capacidade predatória de ninfas e adultos de *P. sagitta* e *P. maculiventris*, tendo como presa *S. exigua*.

É relatado no Brasil por vários autores (GRAZIA et al., 1985; CORREA FERREIRA, 1986; GRAZIA & HILDEBRAND, 1987; BERTI FILHO &

FRAGA, 1987; BARCELOS & ZANUNCIO, 1989; NASCIMENTO et al., 1989; GONÇALVES, 1990; BARCELOS et al., 1986, JUSSELINO, 1992; ZANUNCIO, 1992b,c e SANTOS et al., 1995) que espécies de *Podisus* são predadores de ovos, lagartas e pupas de várias espécies de lepidópteros.

As espécies mais estudadas no Brasil são: *P. connexivus* e *P. nigrolimbatus* e para ambas o tamanho da presa é um importante componente do processo de predação; numerosos autores realizaram estudos sobre a capacidade predatória destas espécies com diferentes presas. Assim, DINIZ et al. (1980) ao avaliarem a capacidade predatória de *Podisus* sp., em *Ephestia kuehniella,* encontraram em média 51,6 lagartas predadas durante a fase adulta. Para os machos, a capacidade predatória foi de 61,3 e para as fêmeas foi de 106,2. Durante a fase ninfal consumiram número médio de 31 lagartas.

Estudos realizados em laboratório por CORRÊA-FERREIRA & MOSCARDI (1983) indicam que *Podisus* sp. pode consumir até oito lagartas de *A. gemmatalis* por dia/predador.

BARCELOS et al. (1986), encontraram que a capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* sobre *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) foi de 38,7 lagartas de diferentes ínstares, consumidas pelo percevejo durante o ciclo biológico.

GONÇALVES (1990) estudou a capacidade predatória de *P. connexivus* e *P. nigrolimbatus* durante o ciclo total. De 50 indivíduos observados de *P. nigrolimbatus*, a média foi de 49,82 lagartas/indivíduo, variando de 10 a 76 lagartas predadas. Os machos predaram em média 57,34 lagartas/ indivíduo durante o ciclo, enquanto que fêmeas predaram 43,20 lagartas de *B. mori,* respectivamente. A capacidade predatória de *P. connexivus* foi de 32,21 lagartas/ indivíduo em média, apresentando um

intervalo de variação de 10 a 76 lagartas. Os machos predaram em média 29,08 lagartas/indivíduo durante o ciclo, enquanto que as fêmeas predavam 35,54. O número médio de lagartas de *B. mori* predadas por indivíduo/dia foi de 0,59. Concluiu que a capacidade predatória de *P. nigrolimbatus* nas fases ninfal e adulta é superior a de *P. conenxivus*.

GONÇALVES et al. (1991) compararam a potencialidade predatória de *P. connexivus* e *P. nigrolimbatus*, para posterior emprego em programas de controle biológico em plantios florestais, uma vez que são de ocorrência comum em áreas de reflorestamento. O potencial de predação na fase ninfal de *P. connexivus* foi de 0,82; 1,18; 1,92 e 3,46 lagartas predadas/percevejo, para o 2º, 3º, 4º e 5º ínstares, respectivamente. O número médio de lagartas predadas por ninfas macho e fêmea de *P. connexivus* foi de 6,92 e 7,76, respectivamente. O potencial de predação dos machos e fêmeas adultos de *P. connexivus* foi, em média, de 32,21 lagartas/indivíduo. Os machos predaram em média 29,08 e as fêmeas, 35,54 lagartas/predador de *B. mori*.

Segundo SANTOS et al. (1995), a duração da fase ninfal de *P. connexivus* foi inversamente proporcional à idade da presa; isto significa que as durações de desenvolvimento dos ínstares do predador e o número de lagartas predadas depende do ínstar da presa. Assim, estes autores concluíram que as ninfas de *P. connexivus*, quando se encontram em ínstares mais avançados, necessitam de presas maiores para completarem o seu desenvolvimento em menor espaço de tempo e afirmaram que a taxa de ataque de *P. connexivus* decresce com o aumento da taxa de saciação, concordando com TURNBULL (1965).

DAMASCENO et al. (1995) avaliaram a atividade predatória da fase adulta de *P. connexivus*, sobre larvas de *G. mellonella*, *T. molitor* e *M. domestica*. O número médio de larvas consumidas na fase adulta foi de 2,13; 2,27 e 2,20, respectivamente, tendo em conta a duração média da fase adulta de 2,89; 3,47 e 2,51 dias, respectivamente.

2.4. Aspectos gerais e efeitos de inseticidas sobre as pragas-do-tomateiro

2.4.1. Toxicidade e seletividade do Abamectin

A traça-do-tomateiro *T. absoluta*, é considerada o principal problema da tomaticultura brasileira. O seu controle tem sido feito basicamente por pulverizações com inseticidas químicos, muitas vezes intensificando a freqüência de uso e a dosagem, acarretando o aumento nos custos de produção, desenvolvimento de resistência da praga a inseticidas, devido ao uso inadequado destes produtos e o mais importante é a sua incidência negativa sobre os predadores e parasitóides. Assim, faz-se necessária a adoção de sistemas alternativos que venham possibilitar um controle mais racional desta praga, que pode causar perdas de até 100% na produção.

No controle químico da traça-do-tomateiro, são recomendos diversos inseticidas com freqüência de pulverizações de 4 até 20 aplicações por ciclo da cultura, após o aparecimento desta praga (HICKEL et al., 1991).

CASTELO BRANCO & FRANÇA (1993), sugerem que as dificuldades no controle de *S. absoluta* sejam devido à fatores operacionais, biológicos e ambientais, ao invés de resistência à inseticidas.

Segundo LOFGREN & WILLIANS (1982) dentre as substâncias que se têm mostrado ultimamente mais eficientes no controle de insetos através de quimio-esterilização, pertencem ao grupo das avermectinas, substâncias estas produzidas pelo fungo *Streptomyces avermitilis*.

Nos insetos, estas substâncias têm se apresentado altamente eficientes como precursores de esterilidade, chegando a ser propostos como substitutos da radiação gama na produção de machos estéreis. É dessa forma que o conceito de quimioesterilização é cada vez mais enfatizado, sendo aceito como um meio promissor no controle de insetos (METCALF & METCALF, 1982).

A abamectina apresenta bom controle da traça-do-tomateiro, como atestam os resultados de CASTELO BRANCO (1990). No entanto, em estudos mais recentes, SOUZA & REIS (1992) verificaram que o óleo mineral a 0,5%, em mistura com abamectina, aumenta significativamente a eficiência deste inseticida contra *S. absoluta*, confirmado por GROUT & RICHARDS (1992) e FRANÇA (1993).

HAJI et al. (1991), verificando a ação de produtos de origem natural, biológica e fisiológica, realizaram testes em laboratório com plantas cultivadas em vasos, através de infestações artificiais de lagartas de *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera, Gelechiidae), utilizando Atabron (chorfluazuron, juvenóide), Dipel (*B. thuringiensis*), Vertimec (abamectin, origem biológica) e Cartap (padrão), constatando que o tratamento com Vertimec alcançou 100% de mortalidade, dois dias após a aplicação. Os produtos

Atabron e Dipel apresentaram mortalidade de 75%, seis dias após a aplicação. O Cartap mostrou-se pouco eficiente no controle da traça.

SOUZA & REIS (1992), compararam os tratamentos abamectin + óleo emulsionável (Vertimec 18 CE + Navitur óleo, 100 ml e 250 pc/100 l), abamectin + Cartap (Vertimec 18 CE + Thiobel 500 PS, 100 ml e 150 ml pc/100 l); Cartap e abamectin encontrando 9,9; 18,6; 22,4 e 18,2% de frutos broqueados, respectivamente.

SOUZA & REIS (1993) trabalhando com tomate estaqueado, cultivar Gigante Kadá, verificaram a eficácia do abamectin, com ou sem associação com *B. thuringiensis* ou óleo vegetal, no controle de *S. absoluta*, concluindo que a melhor eficiência foi obtida com abamectin + *B. thuringiensis*.

TIRITAN et al. (1993) estudaram o efeito esterilizante do abamectin aplicado na fase pupal da *P. operculella* por imersão de cinco minutos em ensaios de laboratório. Os resultados mostraram que a imersão das pupas de *P. operculella* em solução contendo abamectin a 2,5 x 10-5% provocou a esterilização e diminuição no número de ovos e redução da longevidade dos adultos.

MADEIRA et al. (1995) demonstraram que houve uma tendência de menor ataque da traça-do-tomateiro em plantios menos adensados, com o uso de óleo mineral e aplicação de abamectin e triflumuron, respeitando a fauna benéfica.

GUEDES et al. (1995) com a técnica de imersão de folhas de tomateiro em solução inseticida, estudaram uma série de bioensaios buscando evidenciar possíveis efeitos sinergistas do óleo mineral sobre os inseticidas cartap, abamectin, fentoato e permetrina na mortalidade de lagartas de terceiro e quarto instares da traça-do-tomateiro.

REIS & SOUZA (1995) testaram produtos químicos e fisiológicos no controle da broca-pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Pyralidae) em tomateiro rasteiro visando não causar desequilíbrio biológico. Os tratamentos em ordem decrescente de eficiência e seletividade foram: abamectin > permetrin > triflumuron > chlorfluazuron, com os três primeiros apresentando acima de 80%.

PARRA et al. (1995) avaliaram a seletividade dos inseticidas cartap, fentoato, abamectin, tebufenozide e teflubenzuron, utilizados no controle de *S. absoluta*, no desenvolvimento e parasitismo de *Trichogramma pretiosum*.

A baixa toxicidade em testes de laboratório e a ausência de efeitos nocivos em testes de semi campo, indicaram que os produtos tebufenozide e teflubenzuron foram os mais seletivos, a abamectina não afetou o parasitóide em testes de semi-campo, após dois dias da sua aplicação.

2.4.2. Toxicidade e seletividade dos reguladores de crescimento de insetos

Outro grupo de inseticida utilizado em cultura de tomate são os reguladores de crescimento de insetos, sendo que vários autores evidenciam a importância deste grupo em inúmeros trabalhos. Os sítios de ação dos inseticidas convencionais e da maioria dos novos inseticidas são comuns a insetos e mamíferos. Frente a este fato, evidencia-se a importância de inseticidas cujos sítios primários de ação não existe em mamíferos, o que os tornaria fundamentalmente seletivos sob o aspecto toxicológico; como exemplo destes inseticidas pode-se destacar os reguladores de crescimento de insetos (ETO, 1990; YU, 1988; FURLONG & WRIGHT, 1993; GORDON et al., 1995).

Os inseticidas reguladores de crescimento de insetos são compostos que interferem na biossíntese de quitina, exercendo seus efeitos tóxicos durante a ecdise, quando a nova cutícula mal formada não suporta a pressão da hemolinfa e a tração muscular (MITSUI, 1985; COHEN, 1987; REYNOLDS, 1987; ETO, 1990; SMAGGHE & DEGHEELE, 1995).

McCOY (1978) verificou que diflubenzuron, através de aplicação tópica, inibiu o processo de ecdise para o ácaro da falsa ferrugem dos citros *Phyllocoptruta oleivora* (Acari - Eriophiidae), porém não afetou a reprodução e a fecundidade das fêmeas, quando expostas a resíduos do produto na fase adulta.

O triflumuron e o triflubenzuron são derivados das benzoilfeniluréias que agem inibindo a formação da cutícula e são relatadas como inibidores da síntese de quitina (MITSUI, 1985); este autor, através de uma ampla revisão de literatura, descreveu as principais características do modo de ação destes produtos.

Atualmente, os inseticidas reguladores de crescimento estão despontando como eficientes inseticidas - acaricidas para o controle de pragas nas culturas de importância econômica, uma vez que são produtos de baixa toxicidade aos mamíferos e a muitos artrópodos benéficos (RIDDIFORD & TRUMAN, 1978), embora os efeitos adversos dos produtos reguladores de crescimento, também relatados como inibidores de síntese de quitina (MITSUI, 1985), foram variáveis dentre as espécies de artrópodos.

De acordo com MITSUI (1985) e SMAGGHE & DEGHEELE (1995), estes inseticidas agem principalmente nos estágios imaturos dos insetos, podendo apresentar ação ovicida. Ainda, KNAPP & HERALD (1983), MOFFITT et al. (1983); PRASAD & SRIVASTAVA (1990), constataram efeitos adversos na fecundidade de alguns

dípteros e lepidópteros, embora não tenham encontrado efeitos adversos no desenvolvimento de hemípteros predadores (BROADBENT & PREE, 1984b) em Homoptera, Aphididae (GORDON et al., 1995).

EL-SHEIKH et al. (1989) analisando o efeito de dois reguladores de crescimento, SIR-8514 (Triflumuron) e IKI-7899 (Chlorfluaruzon), sobre *P. operculella* em laboratório através da imersão de pupas com dois dias de idade em soluções de diferentes concentrações (0,5; 1,0; 5,0; 10,0 e 25,0 ppm), constataram que a porcentagem de emergência de adultos foi inversamente proporcional a dose testada, mas a porcentagem de adultos deformados e a extensão de aumento das deformações foi linearmente aumentada com a dose.

IMENES et al. (1990) estudaram a eficiência de alguns produtos no controle da *S. absoluta* em tomate cultivar Oishi. Os produtos e dosagens testados foram: Cartap (250 g), triflumuron (Alsystin) (250 ml), avermectin (40 ml), quinalfos (100 ml), teflubenzuron (Nomolt) (40 ml), permetrina (20 ml). Os resultados mostraram que o triflumuron e o teflubenzuron foram os mais eficientes.

SOUZA & REIS (1992) relataram a eficiência dos inseticidas fisiológicos teflubenzuron (Nomolt) e triflumuron (Alsystin) nas dosagens de 25 ml e 60 g/100 l de água respectivamente no controle de *S. absoluta*.

FIGUEIREDO FILHO et al. (1993), com o objetivo de verificar a eficiência de um inseticida inibidor da síntese de quitina sobre *S. absoluta*, constataram que o inseticida teflubenzuron, nas dosagens de 3,0 e 4,5 g i.a./10 l de água, foi eficiente no controle desta praga.

2.5. Aspectos gerais dos inseticidas sobre os inimigos naturais

Os inimigos naturais das pragas pela sua segurança e eficiência, são parte importante no controle integrado. Porém, as exigências econômicas das lavouras implicam no uso de protetores químicos em ocasiões específicas.

Assim o controle integrado exige o conhecimento do efeito dos agrotóxicos, usados em diversas condições, sobre os organismos benéficos, porque a toxicidade de alguma substância química está diretamente relacionada à sua dose (GRAVENA, 1994).

Os inseticidas têm sido a principal medida utilizada no combate das pragas nas últimas décadas devido à sua eficiência, rapidez de ação e economicidade; entretanto, muitas podem ser as consequências do uso indiscriminado desses produtos (CAMPANHOLA, 1990).

Segundo BROADBENT & FREE (1984b), inseticidas seletivos são aqueles tóxicos para as pragas e que não causam efeitos adversos aos predadores e parasitóides, em geral.

No Brasil, o controle integrado de pragas vem crescendo e confirmando as suas vantagens, principalmente nas culturas de citrus, soja, cana-de-açúcar, algodão, café, tomate e outras.

Diversos trabalhos foram conduzidos com o objetivo de verificar o efeito dos compostos de diferentes grupos químicos sobre hemípteros predadores. O fato do número destes insetos, em condições naturais, ser frequentemente baixo e insuficiente para

fornecer um nível desejado de controle de pragas, pode estar relacionado, provavelmente, aos fatores de desequilíbrio ambiental, entre os quais o uso de agrotóxicos não seletivos.

GRAFTON-CARDWELL & HOY (1985), atribuíram estas contradições a diversos fatores, tais como: morte do predador por inanição em virtude da eliminação de suas presas, através de inseticidas com amplo espectro de ação; diferenças na sensibilidade aos vários produtos em função dos diferentes estádios ninfais, alterações nas doses, dosagens e tipos de compostos utilizados nos testes ou ainda variações na sensibilidade fisiológica de espécies afins.

Segundo SUMMERS et al. (1975), deve-se utilizar prudência, quando se efetuam análises comparativas, embasadas na interpretação dos resultados de seletividade a inseticidas envolvendo os organismos benéficos.

Os processos utilizados em testes biológicos com agrotóxicos são frequentemente binários, isto é, mortos versus vivos (ROBERTSON & WORNER, 1990). De fato, poucos trabalhos foram realizados com o propósito de observar os efeitos colaterais de inseticidas sobre os inimigos naturais dos principais artrópodos fitófagos.

Cada dia, maior importância vem sendo dada aos programas de controle integrado, ou seja, aqueles baseados na compatibilidade do controle químico e o controle biológico. Esse tipo de controle tem como princípio que certas práticas de controle químico, podem destruir as pragas, preservando os inimigos naturais, os quais por sua vez, restringem subseqüentes incrementos da praga (BARTLETT, 1975). Entretanto, o sucesso do controle integrado depende da seleção de produtos químicos que sejam seletivos aos inimigos naturais (LEE et al., 1990 e BROWNING, 1994).

GRAVENA & LARA (1976) e BROWNING (1994), definem a seletividade de um inseticida como a propriedade de controlar a praga visada, com o menor impacto possível sobre outros componentes do ecossistema, ou ainda, dentro do manejo de pragas, a propriedade que um inseticida tem de possuir baixo efeito sobre os inimigos naturais, nas mesmas condições em que a praga visada é controlada.

Segundo LOCKWOOD et al. (1984), existem três mecanismos fisiológicos conhecidos de resistência a inseticidas em insetos. São eles: alteração do alvo de ação, aumento de desintoxicação e penetração reduzida. Nos países mais desenvolvidos, a associação de métodos de controle de pragas, utilizando inseticidas seletivos associados com os agentes de controle biológico, tem sido rotineira (BROADBENT & FREE, 1984b).

Ênfase especial deve ser dada à inerente abordagem integrativa, como por exemplo a reprodução de inimigos naturais resistentes aos inseticidas (ROSEN, 1994; HAVRON & ROSEN, 1994).

De acordo com ISHAAYA & CASIDA (1981), a causa da alta tolerância natural do predador *Chrysopa carnea* a piretróides, pode estar relacionada à intensa desintoxicação por esterases e embora outros fatores, como a alta atividade de oxidase de função mista, baixa penetração e a relativa insensibilidade do sítio alvo podem estar envolvidos. Assim, no mesmo predador, LINGREN & RIDGWAY (1967) relataram a rápida dissociação da ligação do composto inseticida com o receptor no sistema nervoso central.

MIZELL & SCHIFFAHAUER (1990), em estudos laboratoriais, investigaram o efeito de diversos produtos químicos através do método de imersão, num

tempo de 5 segundos. Os piretróides fenvalerate e cypermethrin, diluídos com espalhante adesivo (Sticker, Triton) causaram 90 e 100% de mortalidade, respectivamente, em ovos de *Chrysopa rufilabris* e *Cycloneda sanguinea*.

HOUGH-GOKLDSTEIN & KEIL (1991), estudaram os efeitos das aplicações de produtos químicos e biológicos sobre o predador *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae) num manejo integrado de *L. decemlineata*, recomendando o uso de *B. thuringiensis* para preservar o inimigo natural da praga.

Na maioria dos estudos, os coccinelídeos predadores foram menos suceptíveis aos inseticidas que suas presas (CROFT & BROWN, 1975). Assim, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinelidae) foi menos sensível à cypermetrina do que o pulgão *Methopolophium dirhodum* (Homoptera: Aphididae) (BROWN et al., 1983).

HAZZAR & FERRO (1991) encontraram que o Benomyl e Cypermetrina causaram uma mortalidade aparente em adultos de *Coleomegila maculata* em estudos de laboratório, reduzindo sua eficiência predatória por 48 h.

ROGER et al. (1994) estudaram a mortalidade e a capacidade predatória de *C. maculata* após a aplicação dos inseticidas (carbamatos, piretróides e fosforados); estes autores observaram a mortalidade direta e os efeitos do uso de concentrações subletais destes produtos, podendo decrescer a eficiência dos inimigos naturais, causando inativação temporária de acordo com CROFT (1990), afetando entre outras coisas: a capacidade de locomoção dos insetos (FRANZ & FABRIENTIUS, 1971); a capacidade de busca e a alimentação (BROWN et al., 1983).

2.5.1. Toxicidade e seletividade dos reguladores de crescimento de insetos sobre *Podisus* spp.

Para que o controle biológico de *T. absoluta*, em tomate, através do predador de larvas e pupas pelo pentatomídeo *P. nigrispinus* seja eficiente, é de fundamental importância que haja informações sobre o efeito tóxico de inseticidas utilizados na cultura na presença deste predador.

Embora existam muitos trabalhos estudando os efeitos de agrotóxicos sobre os inimigos naturais, poucos estudos têm sido feitos com pentatomídeos predadores da subfamília Asopinae (CROFT, 1990).

Em vários trabalhos sobre seletividade, ficou demonstrada uma nitida redução do sucesso de parasitóides e predadores quando o hospedeiro sofre a ação de um inseticida e que este varia em função do ingrediente ativo a que é submetido (DEBACH & ROSEN, 1981). Segundo estes autores, os inimigos naturais podem ser expostos aos agrotóxicos por três vias: contato direto, contato residual e cadeia alimentar.

Para a proteção de inimigos naturais, em programas de manejo de pragas, é essencial o uso de inseticidas eficientes contra as espécies pragas e relativamente seguros para os predadores e parasitóides.

Muito pouco é conhecido a respeito da seletividade de inseticidas para as espécies de *Podisus*, sendo que destes se tem mais referências de estudos com *P. maculiventris*.

Segundo McPHERSON (1980), o predador generalista *P. maculiventris* tem sido alvo de vários estudos de suceptibilidade a inseticidas.

WILKINSON et al. (1979) constataram que *P. maculiventris* é mais susceptível aos inseticidas organofosforados sulprofós e profenofós do que aos piretróides fenvalerato e permetrina.

O potencial de uso dos piretróides no controle de insetos-pragas, particularmente larvas de lepidópteros foi inicialmente revisto por ELLIOTT et al. (1978) e a eficiência desses produtos vêm sendo amplamente verificada.

Segundo COATS et al. (1979); PLAPP & BULL (1987); RAJAKULENDRAN & PLAPP (1982); YU (1988); GUEDES et al. (1992); CUNHA-BATHALHA (1995), apesar de exceções serem conhecidas (PREE & HABLEY, 1985), os piretróides são geralmente mais tóxicos a insetos-pragas do que para alguns insetos benéficos.

A razão da menor susceptibilidade de *Podisus* spp. a piretróides, segundo YU (1987 e 1988), ainda não é conhecida, podendo ser devida a mais lenta penetração desses inseticidas pela cutícula do percevejo, que é mais espessa e por conter mais lipídeos que a cutícula de suas presas, concordando com PLAPP & BULL (1987) e COATS et al. (1979) além da rápida destoxificação. O mesmo autor analisou a seletividade de inseticidas para o predador *P. maculiventris* e suas presas naturais (*A. gemmatalis*, *S. frugiperda* e *H. zea*), concluindo que *P. maculiventris* é, geralmente, mais susceptível aos organofosforados e carbamatos, mas foi mais tolerante a inseticidas piretróides que as presas. O organofosforado tetraclorifos foi muito tóxico para algumas presas, porém não se mostrou tóxico para o predador, em concentração menor que a 100 μg por inseto.

BOITEAU (1988) estudou a biologia e controle de *L. decemlineata* em batatinha na Rússia, comparando com o realizado no Canadá pela semelhança de

condições climáticas, utilizando *B. thuringiensis* e *Beauveria bassiana* no controle da praga, sem nenhum efeito sobre o predador *P. maculiventris*.

ZANUNCIO et al. (1992d) e ZANUNCIO et al. (1992b), avaliando a eficiência de deltametrina em aplicação aérea para o controle de *T. arnobia* em eucaliptos, relataram que os produtos apresentaram baixo impacto nas populações dos heterópteros predadores.

GUEDES et al. (1992) avaliaram a seletividade de deltametrina, fenvalerato e fenitrotion a ninfas de 4º e 5º ínstares e adultos de *P. connexivus*. Os resultados obtidos revelaram que os piretróides não diferiram entre si e foram altamente seletivos, embora o fenitrotion tenha sido altamente tóxico ao inseto.

Existem poucos trabalhos relacionados com os efeitos dos inseticidadas reguladores de crescimento de insetos sobre hemípteros predadores.

SMAGGHE & DEGHEELE (1994a) estudaram a ação do ecdisteróide Mimic RH 5849 sobre o desenvolvimento larval e o efeito sobre os adultos de várias pragas das ordens Hemiptera e Coleoptera e sua ação sobre o predador *Podisus sagitta* a nível de laboratório. Este ecdisteróide teve efeito sobre as pragas, causando na fase larval, prematura e ecdise letal, inclusive inibindo sua alimentação na fase adulta, causando total inibição na oviposição, embora não tenha afetado o desenvolvimento ninfal de *P. sagitta*. Os mesmos autores (SMAGGHE & DEGHEELE, 1994b) além do Mimic testaram o novo ecdisteróide Tebufenozide (RH-5992) sobre larvas de diferentes ordens; o teste consistiu em tratamento tópico das larvas com os dois produtos e oferecendo folhas tratadas na CL_{50} de 0,5 a 1,5 mg/l, causando uma prematura e ecise letal após 24 horas da aplicação em larvas de *S. litoralis*, *S. exigua* e *G. melonella*; o ritmo alimentar foi reduzido em larvas

de *D. virgifera* e ninfas de *L. migratoria*. Embora, nas mesmas doses e concentrações, estes produtos não interferiram no desenvolvimento normal do predador *P. sagitta*.

CLERCQ et al. (1995) estudaram a susceptibilidade do predador *P. maculiventris* aos reguladores de crescimento Diflubenzuron e Pyriproxyfen a nível de laboratório. Ninfas do último ínstar foram expostas às formulações por contato direto, por contato residual e por ingestão (alimento e água). Pyriproxyfen causou severas deformações na ecdise, embora não tenha mostrado efeito sobre a reprodução e emergência do adulto. Estes dados sugerem o uso destes reguladores de crescimento no MIP com cautela.

SMAGGHE & DEGHEELE (1995) estudaram, na Bélgica, o efeito de reguladores de crescimento de insetos (RH 5849 e RH 5992) sobre ninfas e adultos de *P. nigrispinus* e *P. maculiventris*. Os resultados demonstraram que os inseticidas não afetaram o desenvolvimento das ninfas nem a fecundidade dos adultos em tratamento tópico, oral e por imersão, ressaltando a sua importância em programas de manejo integrado de pragas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em laboratório do Departamento de Entomologia da "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - ESALQ/USP, Piracicaba, SP. Todos os ensaios foram realizados sob à temperatura de 25±5°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas.

3.1. Criação de manutenção

A criação de manutenção foi iniciada a partir de ovos de *Podisus nigrispinus* DALLAS (1851) (Hemiptera : Pentatomidae) trazidos da MANNESMANN FIEL-FLORESTAL criadas com larvas de *Musca domestica* (Diptera : Muscidae).

Tanto as ninfas como os insetos adultos foram acondicionados, individualmente ou em casais, em copos plásticos brancos de 500 ml tampados com filó, foram colocados no interior destes copos, larvas de *D. saccharalis* que foram criadas em

dieta artificial (Tabela 3) para a alimentação das ninfas e dos adultos de *P. nigrispinus*; também foi oferecida uma solução de mel a 10% em chumaço de algodão, substituída a cada 24 horas.

Tabela 3. Dieta utilizada para a criação massal de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Pyralidae).

Germen de trigo	30 g
Farelo de soja	108 g
Açúcar	105 g
Sais de Wesson	15 g
Nipagin	6 g
Ácido ascórbico	3,75 g
Cloreto de colina	0,75 g
Formol	1,5 ml
Vita Gold	0,75 ml
Solução vitamínica	22,5 ml
Tetrex	0,25 g
Ágar	22,5 g
Água destilada	1.800 ml

Fonte: Dieta de HENSLEY & HAMMOND (1968) (modificada).

Os adultos foram mantidos numa mesma gaiola por um período de cinco dias para o acasalamento, sendo então transferidos para outra gaiola, dando início a oviposição.

3.2. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) alimentados com *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794)

3.2.1. Obtenção de ovos

Quinze casais de adultos de *P. nigrispinus*, oriundos da criação de manutenção foram mantidos em gaiolas cilíndricas de PVC de 10 cm de diâmetro por 20 cm de altura, revestidas internamente com papel filtro branco utilizado como substrato para postura. As gaiolas foram fechadas na extremidade superior com tecido fino tipo filó, sendo a base apoiada sobre placa de Petri forrada com papel filtro.

As massas de ovos foram colocadas em caixas de acrílico transparente de 6 cm de diâmetro x 2 cm de altura com tampa.

3.2.2. Alimentação de ninfas e adultos

Após a eclosão, as ninfas de *P. nigrispinus* foram alimentadas com solução de mel a 10% em chumaços de algodão por um período de 3 dias, quando foram individualizadas em copos de plástico branco de 200 ml, com tampa, cujo centro foi

substituído por uma malha fina tipo filó que permitia a ventilação e a observação no interior do copo, onde foram introduzidas lagartas de III ínstar de *D. saccharalis* como alimento.

À medida que os percevejos mudavam de ínstar e até atingirem a fase adulta, foram fornecidas diariamente lagartas de *D. saccharalis* de III, IV, V ínstares e também uma solução de mel a 10%, trocadas diariamente para evitar fermentação.

A alimentação dos adultos foi a mesma utilizada para as ninfas, tendo-se colocado somente lagartas de IV e V ínstares de *D. saccharalis*.

3.2.3. Fase de ovo

Foram separados 15 casais de *P. nigrispinus*. Cada casal foi colocado em copo de plástico de 500 ml e tampados com filó.

As posturas foram retiradas dos copos e colocadas sobre algodão umedecido com água destilada em caixas de acrílico transparente de 6 cm de diâmetro, fazendo-se a contagem diária do número de ovos por postura. Durante esta fase foi determinada: viabilidade em %; e período de incubação em dias.

3.2.4. Fase ninfal

Nesta fase foi determinado o número e duração de cada ínstar e viabilidade ninfal.

3.2.5. Fase adulta

Os adultos de *P. nigrispinus* foram separados por sexo, baseando-se no aspecto externo da genitália e tamanho do corpo. Posteriormente foi colocado um casal por recipiente de criação de 500 ml, alimentando-os diariamente com lagartas de IV ou V ínstares *de D. saccharalis.*

Um lote de 15 casais de *P. nigrispinus* foi separados avaliando-se os seguintes parâmetros:

a - período de pré-oviposição;

b - número de posturas;

c - número de ovos por postura;

d - número total de ovos por fêmea;

e - longevidade de machos e fêmeas.

3.3. Capacidade predatória de ninfas e adultos de *P. nigrispinus* (DALLAS, 1851) alimentadas com *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)

3.3.1. Ninfas

Cada recipiente de criação recebeu de uma a vinte lagartas grandes de *T. absoluta* dentro da folha de tomate, sendo as lagartas predadas substituídas diariamente.

A capacidade predatória foi medida contando-se o número médio de lagartas sugadas e mortas em cada ínstar e seu intervalo de variação, utilizando-se 50 ninfas a partir do II ínstar.

3.3.2. Adultos

A capacidade predatória para adultos machos e fêmeas *de P. nigrispinus*, foi determinada utilizando-se a mesma metodologia usada para ninfas; entretanto, foram colocados de 20 a 30 lagartas grandes de *T. absoluta* dentro da folha de tomate por recipiente de criação. A avaliação foi determinada em 15 casais de *P. nigrispinus*.

3.4. Ensaios para seletividade de inseticidas a ovos, ninfas e adultos *de P. nigrispinus*

Todos os experimentos relacionados à seletividade de inseticidas para ovos, ninfas e adultos, de *P. nigrispinus*, foram desenvolvidos em condições de laboratório.

Os inseticidas (Tabela 4) foram diluídos em água, utilizando-se as mesmas concentrações recomendadas pelos respectivos fabricantes para o controle de *T. absoluta* em cultura de tomate.

3.4.1. Seletividade para ovos

Para esse estudo, 5 casais de 10 dias de idade, provenientes da criação de manutenção, foram colocados separadamente em copos de plástico de 500 ml e tampados com tecido fino tipo filó. Após 24 horas, as áreas do copo, ocupadas pelas massas de ovos, foram retiradas com auxílio de uma tesoura e colocadas em caixa de acrílico transparente de 6 cm de diâmetro, forradas com uma camada fina de algodão umedecido com água destilada para manter a umidade dos ovos.

Tabela 4. Inseticidas testados sobre ovos, ninfas e adultos de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae).

Marca comercial	Ingrediente ativo	Dosagem* (Prod. com.)
VERTIMEC 18 CE	ABAMECTIN	25 ml
NOMOLT 150 SC	TEFLUBENZURON	25 ml
TAMARON 50 CE	METAMIDOFÓS	100 ml
ALYSTIN 480 CE	TRIFLUMURON	25 mg
ÁGUA DESTILADA	TESTEMUNHA	

* Diluídos em 100 l de H_2O.

Para os testes de seletividade a ovos, utilizaram-se os métodos de imersão e pulverização.

3.4.1.1. Imersão

Após 24 horas da postura, as áreas do copo ocupadas pelas massas de ovos foram retiradas com auxílio de uma tesoura, e divididos em várias partes retangulares de modo que cada retângulo continha 30 ovos; com a ajuda de uma pinça, cada retângulo foi imerso por cinco segundos na solução dos diferentes produtos e deixados secarem à sombra por 1 hora. Em seguida, as massas de ovos foram colocadas em placas de acrílico e protocoladas. Este procedimento foi realizado para todos os produtos. Considerou-se como testemunha o tratamento contendo somente água.

3.4.1.2. Pulverização

As massas de ovos com 24 horas de idade foram colocadas sobre uma placa de Petri de 15 cm de diâmetro e dispostos em um metro quadrado. As placas contendo os ovos foram submetidas à pulverização com o pulverizador elétrico Marca "Arpex" modelo 5, acoplado ao compressor. Em seguida, as placas foram retiradas e deixadas para secagem à sombra num período de 1 hora e, posteriormente, as massas de ovos foram colocadas em placas de acrílico e protocoladas.

Os tratamentos foram dispostos, seguindo-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2, sendo 5 produtos e 2 métodos de aplicação, com 5 repetições. A parcela experimental foi constituída por 30 ovos.

Avaliou-se o efeito dos tratamentos no período de incubação e viabilidade dos ovos.

3.4.2. Seletividade para ninfas

Ninfas do primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto ínstares foram submetidas a testes de toxicidade: de contato e em pulverização, utilizando-se 2 tipos de arena, constituída por placas de Petri de 15 cm de diâmetro. As aplicações dos inseticidas (Tabela 4) foram feitas com pulverizador elétrico "Arpex" Modelo 5, acoplado ao compressor. Nas parcelas da testemunha a pulverização foi feita apenas com água destilada.

3.4.2.1. Seletividade por contato

Para o teste de toxicidade por contato, as placas de Petri e a tampa foram previamente pulverizadas com os diferentes inseticidas, e secadas à sombra, onde posteriormente foram colocadas as ninfas do I, II, III, IV e V ínstares de 24 horas de idade em número de dez por placa de Petri.

Posteriormente, as ninfas foram transferidas das placas e individualizadas em tubos de vidro de 8 cm x 2 cm, tampados com algodão, onde as ninfas foram alimentadas diariamente com larvas de *D. saccharalis*.

Estudou-se a viabilidade de cada ínstar através da porcentagem de ninfas, que passaram para o ínstar seguinte, mediante a observação da exúvia. No quinto ínstar foi avaliada a porcentagem de ninfas que passaram ao estado adulto.

3.4.2.2. Seletividade em pulverização

As ninfas de todos os ínstares com 24 horas de idade, obtidas da criação de manutenção, foram colocadas de acordo com o ínstar, em número de dez por placa de Petri de 15 cm de diâmetro, dispostos em um metro quadrado e em seguida pulverizadas com os diferentes produtos.

A metodologia de avaliação foi semelhante à técnica descrita no ensaio 2.1.

O delineamento experimental utilizado nos dois métodos de aplicação foi o inteiramente casualizado em 5 tratamentos, representados pelos produtos, e 2 métodos de aplicação, repetidos 4 vezes, sendo a parcela experimental constituída por 10 ninfas por arena.

3.4.3. Seletividade para adultos

Machos e fêmeas de 5 dias de idade, proveniente da criação de manutenção; foram colocados em placas de Petri de 15 cm de diâmetro, dispostas em 1 m^2, onde foram imediatamente pulverizadas com os produtos da Tabela 4, seguindo-se a mesma metodologia do ensaio para ninfas (item 3.4.2). Imediatamente após cada tratamento, os insetos foram colocados em gaiolas de plásticos de 10 cm x 20 cm e alimentados

diariamente com larvas *de D. saccharalis* mais algodão embebido em solução de mel e substituídas diariamente.

O delineamento experimental empregado foi o mesmo utilizado no experimento para ninfas (ítens 2.1 e 2.2), sendo a parcela experimental representada por 10 adultos machos e fêmeas por arena e por tratamento. Avaliou-se a mortalidade após 72 horas.

3.5. Efeito de quatro inseticidas na capacidade reprodutiva de *Podisus nigrispinus*

A fecundidade de *P. nigrispinus*, foi estudada em machos e fêmeas de 3 dias de idade oriundos da criação de manutenção, foram colocados em gaiolas de PVC de 15 cm x 25 cm para o acasalamento, por um período de 5 dias. Após este período, os insetos foram separados por sexo, formando-se grupos de 15 machos e 15 fêmeas por tratamento, os quais foram colocados em placas de Petri de 20 cm de diâmetro e dispostas em 1 m^2, onde foram realizadas as pulverizações com os produtos da Tabela 4.

Após a pulverização de cada inseticida, foram efetuadas a formação dos casais que foram colocados em copos plásticos de 500 ml, onde receberam larvas de *D. saccharalis*, água com mel, que foram substituídas diariamente até a morte dos percevejos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 15 repetições, sendo que cada gaiola constituiu uma parcela experimental.

Foi avaliado o efeito dos inseticidas nos seguintes parâmetros:

a - Período de pré-oviposição;

b - Número de posturas;

c - Fecundidade;

d - Longevidade;

e - Viabilidade de ovos;

f - Período de incubação.

3.6. Análise dos resultados

Os resultados foram analisados em microcomputador, utilizando-se o programa S.A.S.

Para os testes de seletividade de ovos e ninfas, os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial de 5 produtos e 2 métodos de aplicação com 5 e 4 repetições por método, respectivamente. Este esquema permitiu as comparações de todas as combinações possíveis, obtendo-se conclusões mais detalhadas. As variáveis referentes aos ensaios com adultos, foram analisadas considerando-se o delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 15 repetições.

As análises de variâncias realizadas com os dados biológicos obtidos dos diferentes tratamentos, foram normalizados pelas transformações $\sqrt{x+0,5}$ e arc sen $\sqrt{x/100}$, segundo STEEL & TORRIE (1980).

As médias dos tratamentos que apresentaram diferenças significativas pelo teste de F ($P \geq 0,05$) foram comparados pelo teste de Tukey a 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Aspectos biológicos de fêmeas de *P. nigrispinus* acasaladas e alimentadas com *D. saccharalis*

4.1.1. Período de pré-oviposição

O período de pré-oviposição de 15 fêmeas de *P. nigrispinus* variou de 4 a 9 dias com média de 6,33 ± 0,35 dias (Tabela 5), esta média é relativamente baixa quando comparada com os resultados obtidos por NASCIMENTO et al., 1989 e ZANUNCIO et al. (1991c) que estudaram este parâmetro com *P. connexivus* alimentadas com *B. mori*, obtendo 7,0 e 6,9 dias, respectivamente. Maior período de pré-oviposição foi encontrado por RIBEIRO et al. (1991) e ZANUNCIO et al. (1992b) com uma média de 8,1 e 12,9 dias que utilizaram, como substrato alimentar *B. mori* e *M. domestica* respectivamente. Estas diferenças podem ser devido à metodologia de criação e à espécie de alimento (presa) utilizadas.

Intervalos mais curtos entre acasalamento e a postura são muito importantes, pois permitem que os predadores sejam incorporados ao meio ambiente mais rapidamente, objetivo alcançado neste estudo em que *P. nigrispinus* foi alimentado com larvas de *D. saccharalis*.

4.1.2. Número de posturas

Fêmeas acasaladas de *P. nigrispinus* alimentadas com *D. saccharalis* ovipositaram de 9 a 20 massas de ovos, com média de 14,20 ± 0,75 posturas, sendo que, o número total de ovos, em média, foi de 534,2 ± 17,05 e a média de ovos por postura de 39,21 ± 2,61 (Tabela 5).

A postura, número de ovos/fêmea e número total de ovos foram superiores aos obtidos com esta mesma espécie por ZANUNCIO et al. (1991b) e LEITE (1994), que encontraram uma média para número de posturas de 7,8 e 7,9; para número de ovos por fêmea de 16,4 e 12,3 e para número total de ovos 116,8 e 99,6 respectivamente, quando criados com larvas de *M. domestica*. Por outro lado, GONÇALVES (1990) e RIVEIRO et al. (1991) encontraram uma média para número de posturas de 9,3; para número de ovos por fêmea de 28,9 e para número total de ovos 292,9 quando criados com *B. mori*.

A explicação para essas diferenças na fecundidade pode estar relacionada com o alimento do predador. Assim, é provável que a boa qualidade da dieta utilizada neste experimento rico em vitaminas, minerais, carboidratos e proteínas, tenha influído na fecundidade das fêmeas de *P. nigrispinus*.

Tabela 5. Alguns aspectos biológicos de fêmeas acasaladas de *Podisus nigrispinus* em laboratório, alimentadas com larvas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura 25 ± 5°C; UR 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Fêmea nº	Período de pré-oviposição (dias)	Nº de posturas	Média nº ovos/ postura	Nº total de ovos/fêmea
1	4	13	49,10	638
2	6	15	36,42	546
3	7	13	46,50	605
4	8	15	35,86	538
5	9	13	39,72	516
6	7	9	66,64	600
7	5	15	35,58	534
8	6	19	21,74	413
9	4	20	28,84	577
10	6	10	40,08	401
11	7	12	40,29	483
12	6	13	42,63	554
13	6	15	32,50	488
14	7	16	36,48	584
15	7	15	35,72	536
Média	6,33 ± 0,35	14,20 ± 0,75	39,21 ± 2,61	534,20 ± 17,05
σn-1	1,35	2,91	10,10	66,81
CV (%)	21,32	20,49	25,76	12,51

4.1.3. Período de incubação e viabilidade

O período de incubação dos ovos, de 15 fêmeas de *P. nigrispinus* alimentadas com *D. saccharalis* variou de 4,00 a 5,00 dias com média de 4,66 ± 0,07 dias (Tabela 6). É interessante ressaltar que quase todas as ninfas de uma mesma massa de ovos eclodiam em um intervalo de 24 horas, com uma viabilidade de 99,45% (Tabela 6).

Para estes parâmetros, GONÇALVES (1990), encontrou uma média de 3,51 para ovos de *P. connexivus* e 4,03 para *P. nigrolimbatus* criados com larvas de *B. mori*, e uma porcentagem de viabilidade desses ovos de 68,95 e 35,35%, respectivamente.

Segundo SAAVEDRA et al. (1992) o período de incubação dos ovos de *P. nigrispinus* criados com dieta artificial à base de carne gorda de boi foi de 5,0 dias com viabilidade de 57,4%.

Com a mesma espécie, ZANUNCIO et al. (1991b), encontraram 5,3 dias para o período de incubação dos ovos criados com larvas de *M. domestica* com viabilidade de 68,2% para fêmeas de 30 mg e 78,8% com fêmeas maiores de 60 mg, encontradas por ZANUNCIO et al. (1992b).

A alta viabilidade (99,4%) obtida nesta pesquisa pode ser devida à diferença de temperatura e umidade utilizada pelos diferentes pesquisadores.

Tabela 6. Período de incubação, número total e viabilidade de ovos de *Podisus nigrispinus* alimentados com larvas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Fêmea nº	Período de incubação (dias)	Nº total de ovos/fêmea	Viabilidade (%)
1	4,83	638	99,00
2	4,88	546	100
3	4,91	605	100
4	4,25	538	100
5	4,80	516	98,99
6	4,36	600	100
7	4,40	534	98,80
8	5,00	413	98,90
9	4,00	577	100
10	4,58	401	100
11	4,50	483	99,05
12	4,90	554	98,08
13	4,80	488	100
14	4,80	584	100
15	4,92	536	98,90
Média	4,66 ± 0,07	534,20 ± 17,05	99,45 ± 0,17
σn-1	0,30	66,81	0,65
CV (%)	6,43	12,51	0,65

4.1.4. Longevidade de machos e fêmeas

A longevidade média dos machos de *P. nigrispinus* alimentados com larvas de *D. saccharalis* e mantidos com fêmeas foi de 32,67 ± 1,88 dias variando de 21 a 41 dias.

A longevidade média de 15 fêmeas foi de 31,73 ± 1,70 dias, variando de 22 a 43 dias. Os resultados de NASCIMENTO et al. (1989) são diferentes, pois estes autores relataram uma longevidade de 29,3 dias para machos e 28,1 dias para fêmeas alimentadas com larvas de *B. mori*. LEITE (1994) encontrou 28,9 dias para machos e 21,8 dias para fêmeas alimentadas com larvas de *M. domestica*.

A maior longevidade das fêmeas de *P. nigrispinus* quando criadas com larvas de *D. saccharalis*, poderá resultar em um maior período disponível para oviposição e consequentemente maior potencial de reprodução.

Os resultados obtidos nesta pesquisa sobre os diferentes parâmetros avaliados sobre fêmeas de *P. nigrispinus* alimentadas com larvas de *D. saccharalis* (Figura 1) foram superiores, demonstrando que a qualidade do alimento influencia a fecundidade deste predador, concordando com ZANUNCIO et al. (1991b), assim como também o tamanho das fêmeas (> 60 mg) e a idade ideal para o acasalamento influenciam este parâmetro, porque as fêmeas precisam de um período de maturação dos óvulos após a emergência, concordando com os mesmos autores. O êxito dos estudos de biologia e criação massal de hemípteros entomófagos depende, fundamentalmente, do substrato alimentar (LEITE et al., 1991a).

Tabela 7. Longevidade (em dias) de machos e fêmeas de *Podisus nigrispinus* alimentados com larvas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Casal nº	Longevidade	
	Macho	Fêmea
1	38	28
2	39	38
3	40	39
4	37	34
5	25	38
6	23	25
7	21	28
8	31	43
9	41	34
10	21	26
11	30	30
12	40	22
13	35	38
14	31	31
15	38	22
Média	32,67 ± 1,88	31,73 ± 1,70
$\sigma n - 1$	7,25	6,58
CV (%)	22,19	20,73

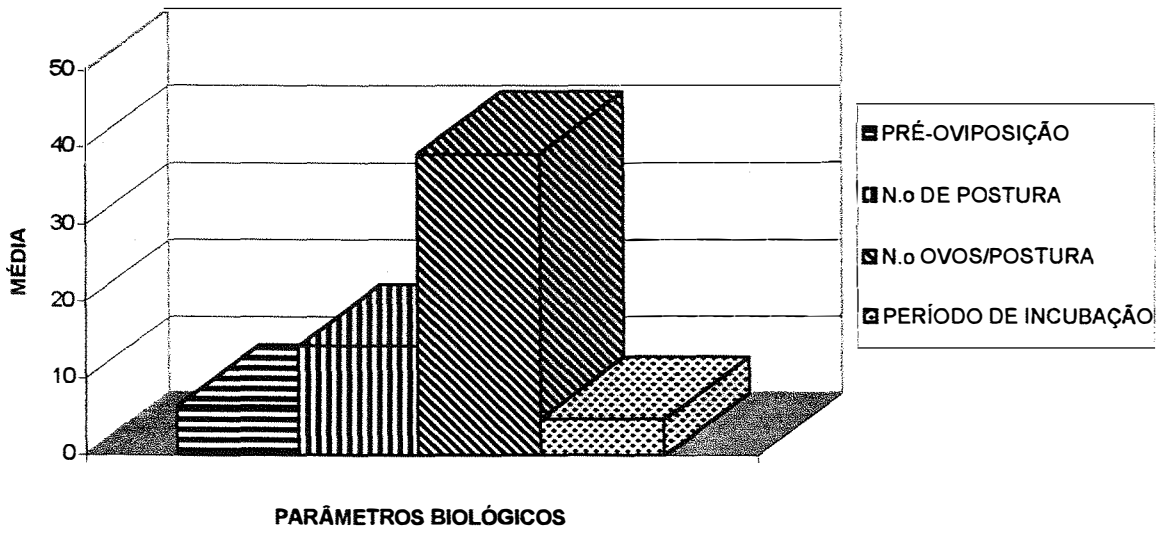


Figura 1. Médias dos parâmetros biológicos de fêmeas acasaladas de *Podisus nigrispinus* alimentadas com *Diatraea saccharalis*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

4.2. Fase ninfal

Foram observadas variações na coloração das ninfas de *P. nigrispinus* dentro de um mesmo ínstar, concordando com GONÇALVES (1990) que estudou a morfologia e biologia de *P. connexivus* sobre larvas de *B. mori*.

A respeito do dicromatismo em *Podisus* spp., MORAES et al. (1976) discutiram o assunto, salientando que os machos apresentavam o conexivo verde-claro e as

fêmeas verde-alaranjado; com relação à espécie em estudo, foi observado que existe esta diferença de coloração, tanto no laboratório como em condições de campo, apresentando uma coloração mais clara daquelas normalmente observadas. Acredita-se que estas diferenças na coloração possam estar relacionadas com o dimorfismo sexual em muitas espécies do gênero *Podisus*.

4.2.1. Número de ínstares

As ninfas de *P. nigrispinus*, quando alimentadas com larvas de *D. saccharalis* (Figuras 2 e 3), passam por cinco ínstares. Resultados semelhantes foram obtidos por GRAZIA (1985); BARCELOS & ZANUNCIO (1989); NASCIMENTO et al. (1989) e GONÇALVES (1990) para esta espécie.

4.2.2. Duração dos ínstares

A duração dos cinco ínstares de *P. nigrispinus* (Tabela 8 e Figura 4) encontrando-se para o I ínstar uma duração média de 3,3 ± 0,36 dias com variação de 2 até 5 dias; para o II ínstar 3,9 ± 0,38 dias com variação de 2 a 6 dias; para o III ínstar 3,8 ± 0,28 dias com variação de 3 a 6 dias; para o IV ínstar 3,3 ± 0,42 dias com variação de 2 a 6 dias e para o V ínstar a média foi de 6,2 ± 0,19 dias, com variação de 5 a 8 dias.

Figura 2. Ninfas dos III, IV e V ínstares de *Podisus nigrispinus*, alimentando-se de larvas de *Diatraea saccharalis*.

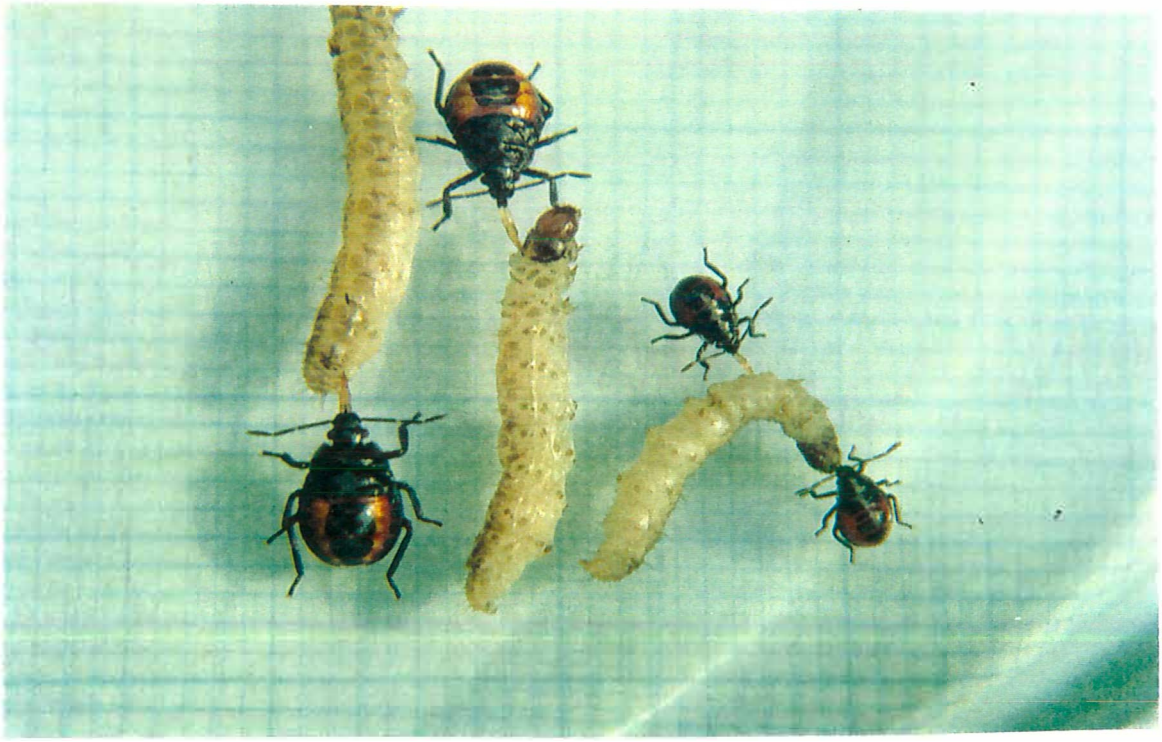


Figura 3. Locais de alimentação das ninfas de *Podisus nigrispinus* nas larvas de *Diatraea saccharalis*.

A duração da fase ninfal de *P. nigrispinus* foi em média de 20,76 ± 0,35 dias para 60 indivíduos observados. Para os machos, os valores variaram de 20 a 25 dias, com média de 22,73 ± 0,39, e para as fêmeas foi de 18,80 ± 0,31 dias, variando de 16 a 20 dias (Tabela 9).

As durações médias dos ínstares encontradas neste experimento são diferentes dos obtidos com este predador; por GONÇALVES (1990); ZANUNCIO et al. (1993) e SANTOS et al. (1995), que utilizaram como presas larvas de *B. mori, T. molitor, P. denticulada* e *A. argillacea*. Esta diferença pode ser devido ao tipo de alimento oferecido e, também, à idade (ínstar). Isto significa que o período de desenvolvimento do predador e o número de lagartas predadas por *P. nigrispinus* dependem do ínstar da presa e que as ninfas desta espécie, quando se encontram em ínstares mais avançados, necessitam de maior número de presas para completarem o seu desenvolvimento em menor espaço de tempo. MUKERJI & LEROUX (1969a,b) afirmaram que ninfas do quarto e quinto ínstares de *P. maculiventris* alimentadas com lagartas de *G. mellonella* de menor tamanho prolongam o período de desenvolvimento.

4.2.3. Viabilidade ninfal

A viabilidade ninfal de *P. nigrispinus* alimentada com larvas de *D. saccharalis* foi em média 94,04% (Tabela 8 e Figura 5).

Considerando-se cinco os ínstares, as viabilidades foram de: 100; 100; 95,20; 90,00; 85,00% para os ínstares I, II, III, IV e V, respectivamente.

Tabela 8. Duração média, intervalo de variação e viabilidade dos 5 ínstares de *Podisus nigrispinus* alimentada com larvas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Ínstar	Duração (dias)	Intervalo de variação	Viabilidade (%)
I	3,3 ± 0,36	2 - 5	100
II	3,9 ± 0,38	2 - 6	100
III	3,8 ± 0,28	3 - 6	95,20
IV	3,3 ± 0,42	2 - 6	90,00
V	6,2 ± 0,19	5 - 8	85,00
Média			94,04

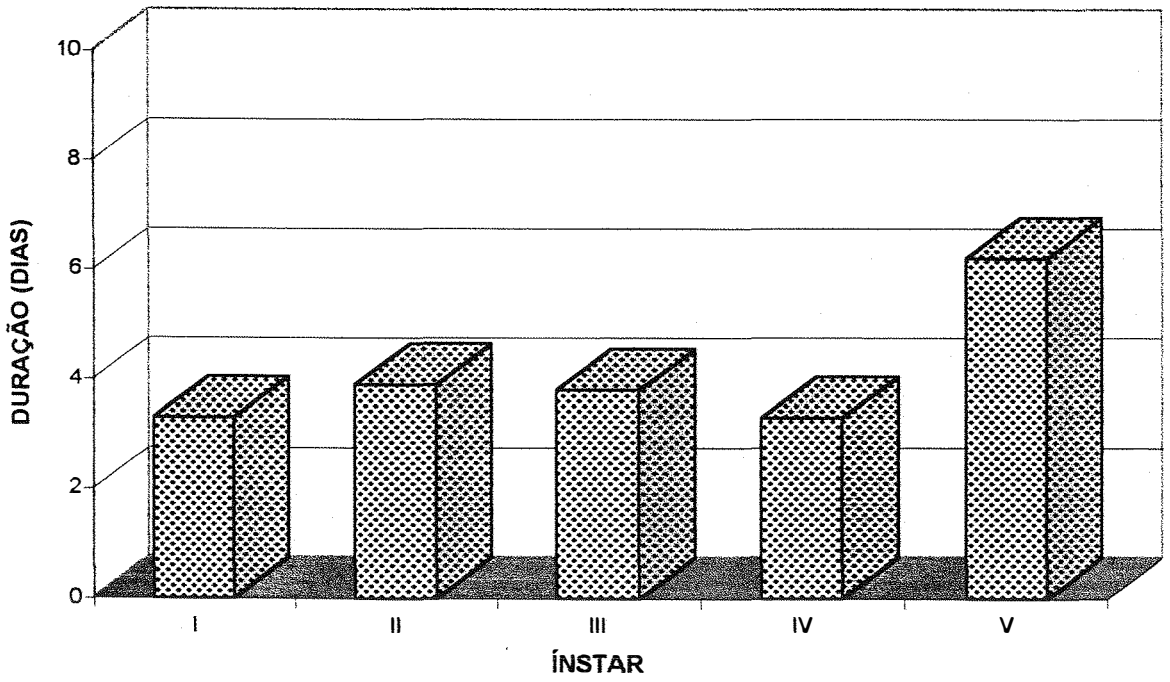


Figura 4. Duração média dos cinco ínstares de *Podisus nigrispinus* alimentadas com larvas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

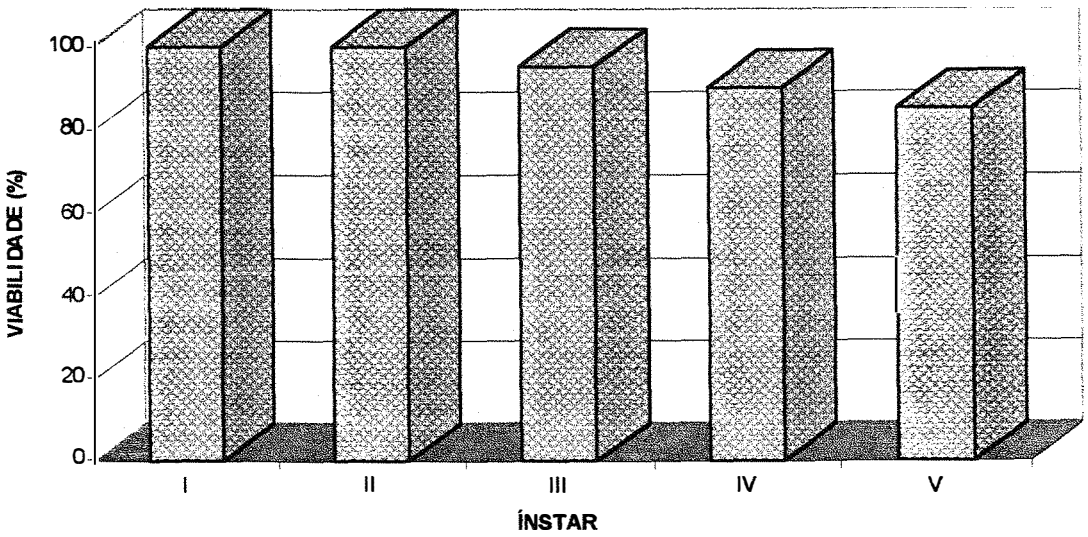


Figura 5. Viabilidade dos cinco ínstares de *Podisus nigrispinus* alimentada com larvas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Resultados similares foi encontrado por ZANUNCIO et al. (1993a) quando as ninfas de *P. nigrispinus* foram alimentadas com larvas de *T. molitor* e *P. reticulata*.

Tabela 9. Duração, em dias, da fase ninfal de machos e fêmeas de *Podisus nigrispinus* quando alimentadas com larvas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Inseto nº	Macho	Fêmea
1	23	17
2	20	20
3	22	20
4	24	16
5	24	19
6	21	18
7	24	20
8	20	18
9	25	19
10	23	19
11	22	20
12	23	19
13	24	18
14	22	20
15	24	19
Média	22,73 ± 0,39	18,80 ± 0,31
$\sigma n - 1$	1,53	1,20
CV (%)	6,73	6,38

GONÇALVES (1990), trabalhando com esta espécie sobre larvas de *B. mori*, observaram valores de viabilidade semelhantes em todos os ínstares, à exceção do II ínstar que foi de 85,26% considerado baixo comparado com estes resultados (100%).

Esta mortalidade pode ser decorrente da dificuldade de alimentação das ninfas em razão de tamanho relativamente grande da presa. Como elas utilizam toxinas, para paralisar suas presas, as ninfas de segundo estádio, provavelmente não possuem quantidade suficiente de toxina para essa operação; também a idade da presa poderia exercer influência na duração de desenvolvimento da fase ninfal do *P. nigrispinus*, concordando com TURNBULL (1965) e SANTOS et al. (1995), em suas pesquisas com esta espécie. Como pode ser observado pelos resultados desta pesquisa, *P. nigrispinus* apresentou uma viabilidade ninfal de 94,04% (Tabela 8), evidenciando que larvas de *D. saccharalis* constituem-se em um hospedeiro adequado para a sua criação.

4.3. Capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentada com *Tuta absoluta*

4.3.1. Capacidade predatória das ninfas

Os valores médios diário e total e o intervalo de variação para a capacidade predatória de cada ínstar, são apresentados na Tabela 10; na Figura 6 observa-se o número total de *T. absoluta* predada por ínstar de *P. nigrispinus*.

O número de larvas de *T. absoluta* predadas por *P. nigrispinus* por dia, foi em média 1,70 para o II; 5,00 para o III; 9,70 para o IV e 13,10 para o V ínstar, respectivamente. Considerando-se que a duração de cada ínstar foi de 3,9; 3,8; 3,3 e 6,2 dias para o II, III, IV e V ínstar respectivamente. O número médio de larvas predadas por

percevejo/ínstar foi 6,6 para o II; 19,0 para o III; 32,1 para o IV e 81,2 para o V ínstar respectivamente.

O intervalo de variação de consumo diário de cada ínstar foi de 1 a 3 para o II ínstar, de 3 a 8 para o III ínstar, de 8 a 15 para o IV ínstar e de 10 a 20 para o V ínstar.

Os resultados obtidos para a capacidade predatória durante a fase ninfal (Figura 6), verificando-se que as ninfas consomem, em média 138,9 larvas de *T. absoluta* nesta fase. As Figuras 7A e B mostram ninfas de *P. nigrispinus* predando larvas de *T. absoluta* e na Figura 8 estas no interior das folhas de tomate.

Tabela 10. Número médio de larvas de *Tuta absoluta* predadas/percevejo/ínstar e intervalo de variação da capacidade predatória das ninfas de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Ínstar	Consumo médio/dia	Intervalo de variação	Consumo total (média)	N [1]
II	1,70 ± 0,21	1 - 3	6,6	50
III	5,00 ± 0,61	3 - 8	19,0	50
IV	9,70 ± 0,73	8 - 15	32,1	50
V	13,10 ± 0,98	10 - 20	81,2	50

[1] Indivíduos observados.

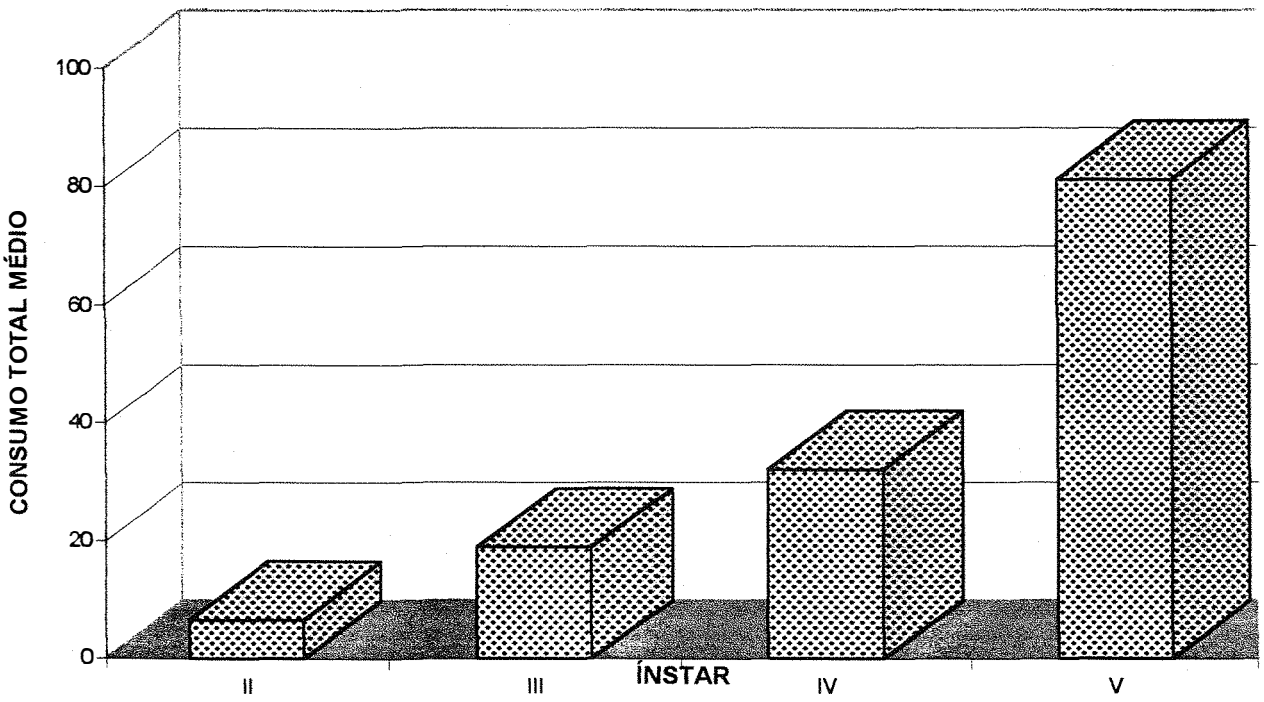


Figura 6. Número médio de larvas de *Tuta absoluta* predadas/percevejo/instar das ninfas de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

4.3.2. Capacidade predatória para adultos

Os valores médios e o intervalo de variação para a capacidade predatória de 30 indivíduos observados de *P. nigrispinus* durante esta fase foi de 18,60 ± 0,91 para os machos, variando de 10 a 25 larvas/percevejo/dia, enquanto para as fêmeas o valor médio foi 21,33± 0,77 larvas/percevejo/dia com variação de 15 a 25 larvas (Tabela 11 e Figura 9).

A

B

Figura 7. Ninfas de *Podisus nigrispinus* predando larvas de *Tuta absoluta*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Figura 8. Larvas de *Tuta absoluta* no interior da mina. Piracicaba, SP, 1996.

Para medir a capacidade predatória de *P. nigrispinus* foram utilizadas ninfas a partir do segundo ínstar, pois as de primeiro ínstar não são predadoras. Comportamento semelhante é apresentado por espécies de *P. maculiventris* (MUKERJI & LEROUX, 1965), *P. modestus* (TOSTOWARYX, 1971) e *P. nigrispinus* (GRAZIA et al., 1985).

A comparação dos resultados da capacidade predatória deste predador é muito relativa, pois existe muita variação entre os diferentes trabalhos devido, especialmente, ao tamanho e a espécie da presa utilizada no experimento, ou seja, o número de larvas predadas depende do ínstar da presa e da espécie predada.

Tabela 11. Número médio de lagartas de *Tuta absoluta* predadas/dia/adultos machos e fêmeas de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Casal nº	Nº de lagartas predadas	
	Macho	Fêmea
1	10	17
2	15	20
3	20	19
4	18	20
5	19	23
6	20	22
7	17	25
8	15	25
9	22	25
10	18	21
11	25	20
12	20	15
13	18	23
14	22	24
15	20	21
Média	18,60 ± 0,91	21,33 ± 0,77
$\sigma n - 1$	3,54	2,97
CV (%)	19,03	13,92

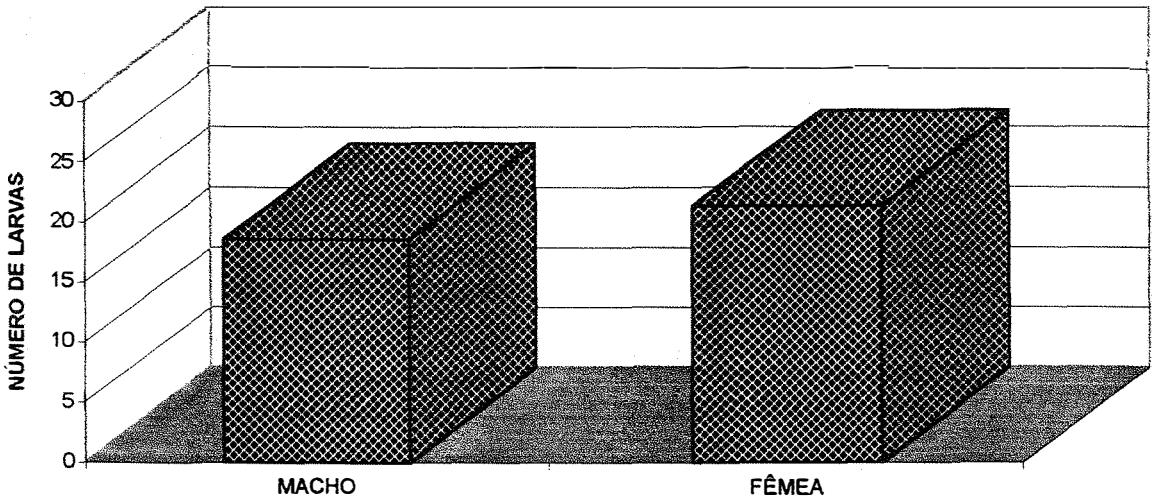


Figura 9. Número médio de larvas de *Tuta absoluta* predadas/dia/adultos machos e fêmeas de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Assim ao se comparar, por exemplo, os resultados obtidos neste trabalho com as de GONÇALVES (1990) com larvas de *B. mori*, onde a capacidade predatória das ninfas foi de 7,34 e o potencial de predação dos machos e fêmeas adultas foi de 29,08 e 35,54 respectivamente; observa-se que o número de larvas foi maior, fato este relacionado especialmente com o tamanho de presa; por outro lado SANTOS et al. (1995) estudando este parâmetro com larvas de *A. argillacea* encontraram que o número de larvas

predadas por ninfas de cada ínstar varia de acordo ao tamanho da presa. TURNBULL (1965) afirmou que um dos fatores que podem afetar o número de presas atacadas pelo predador é a sua saciação.

A *T. absoluta* pode ser considerarada ideal por sua alta capacidade predatória diária (Tabelas 10 e 11) e (Figura 10).

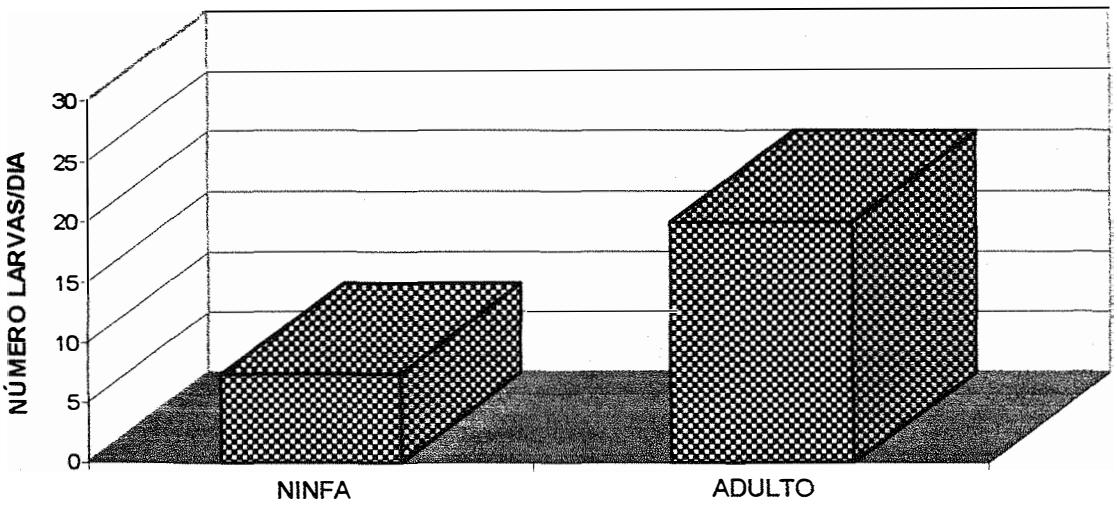


Figura 10. Capacidade predatória da fase ninfal e adulta de *Podisus nigrispinus* alimentada com *Tuta absoluta*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

4.4. Efeitos diretos dos inseticidas sobre a viabilidade e período de incubação dos ovos de *P. nigrispinus*

A Tabela 12 expressa as médias de viabilidade de ovos (%), bem como o período de incubação (dias), após aplicação dos diferentes inseticidas. A análise de variância (Apêndice 1), indica não haver diferenças pelo teste F para a interação entre inseticidas x método de aplicação, demonstrando que os inseticidas, em suas respectivas dosagens utilizadas no presente estudo, mostraram efeito semelhante, tanto na aplicação por imersão quanto em pulverização.

Na Tabela 12 e Figura 11, verifica-se que a viabilidade dos ovos tratados apresentou diferença estatística significativa entre tratamentos ao nível de 5%. No entanto, não existe diferença entre as viabilidades médias de Triflumuron (97%) e Teflubenzuron (96%) com respeito à testemunha (99%); estes dados foram maiores que os obtidos por SAINI (1994), para esta mesma espécie e semelhantes aos resultados de SMAGGHE & DEGHEELE (1995) com 93 e 97% de viabilidade dos ovos de *P. nigrispinus* e *P. maculiventris* utilizando os novos reguladores de crescimento RH 5849 e RH 5992. Resultados similares foram encontrados por FERREIRA (1991), MATTIOLI, (1992) e CARVALHO et al. (1994a) usando estes produtos sobre ovos de *C. cubana*, não encontraram efeito na viabilidade dos ovos.

Abamectin diferiu da testemunha com viabilidade de 80%, demonstrando leve efeito ovicida igualmente encontrado por BIDDINGER & HULL (1995) para ovos do predador *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae). Metamidofós afetou o desenvolvimento embrionário de *P. nigrispinus* apresentando alto efeito ovicida.

Ainda de acordo com dados da Tabela 12, os resultados revelam que a duração do período de incubação, independente do método de aplicação, foi influenciado pelos produtos. Abamectin prolongou o período de incubação dos ovos de *P. nigrispinus* em 1,6 dias em relação à testemunha. Essa ocorrência, segundo PATEL & VYAS (1985), pode ser atribuída à habilidade de penetração deste composto diretamente pelo córion e membrana embrionária. FERREIRA (1991), estudando este produto em ovos de *C. cubana* não encontrou diferença com relação à testemunha.

Tabela 12. Viabilidade e período de incubação de ovos de *Podisus nigrispinus* pela ação dos inseticidas[1] a 25 ± 5°C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	Viabilidade (%)	Período de incubação (dias)
Abamectin	80,67 b	5,9 a
Teflubenzuron	96,33 a	4,4 b
Triflumuron	97,00 a	4,3 b
Metamidofos	2,33 c	1,0 c
Testemunha	99,28 a	4,3 b
CV (%)	10,78	8,60

1 Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

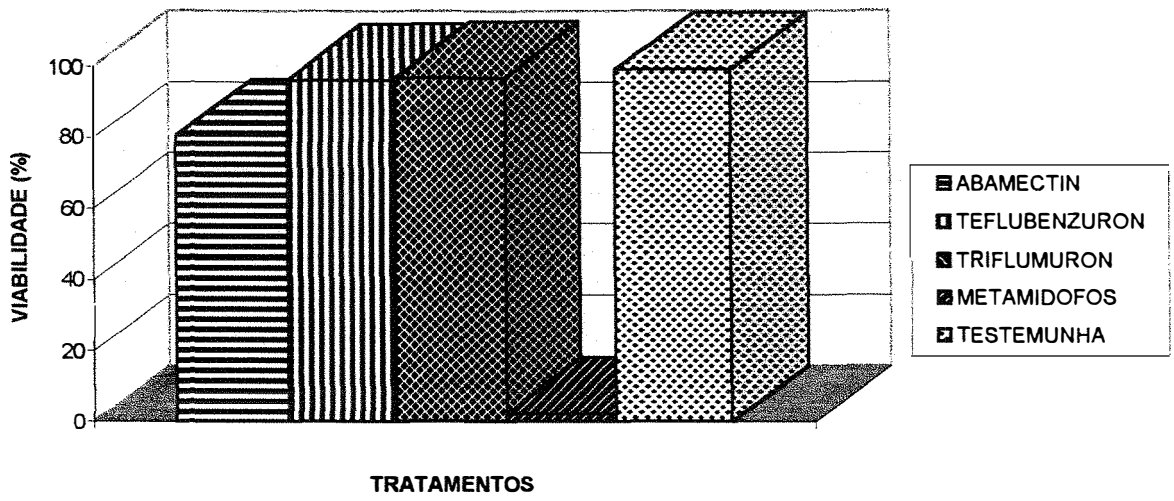


Figura 11. Viabilidade dos ovos de *Podisus nigrispinus* pela ação dos inseticidas a 25 ± 5°C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

A fase de ovo de *P. nigrispinus* mostrou alta tolerância aos inseticidas fisiológicos Teflubenzuron e Triflumuron que não diferiram estatisticamente da testemunha, resultados semelhantes relatados por CLERCQ et al. (1995) usando diflubenzuron com *P. maculiventris*.

Para outros grupos de insetos, BROADBENT & PREE (1984a,b) usaram os inseticidas fisiológicos Bay Sir 8514 e diflubenzuron; MEISNER et al. (1987) utilizaram Triflumuron sobre ovos de diferentes idades de *Earias insulana* (Lepidoptera: Phalaenidae) encontrando efeito ovicida afetando a viabilidade e o período de incubação; isto pode ser devido às maiores concentrações utilizadas por estes autores.

4.5. Seletividade de inseticidas para a fase ninfal de *Podisus nigrispinus*

4.5.1. Efeito da pulverização dos inseticidas sobre ninfas de diferentes ínstares

Na Tabela 13 são apresentadas as porcentagens médias de viabilidade das ninfas do I ao V ínstares para os diferentes inseticidas após a aplicação dos produtos. A análise de variância (Apêndice 2), verifica-se, que ocorreram diferenças na ação dos inseticidas durante a ecdise.

A análise de variância (Apêndice 2) mostra que somente o I e II ínstares apresentaram diferença significativa entre os métodos de aplicação (Tabela 14 e Figura 12), evidenciando que o método de contato causou maior mortalidade para o I e II ínstares, que o método de pulverização. Isto provavelmente ocorreu devido ao fato de que as ninfas deste ensaio (contato) em comparação com as ninfas pulverizadas, foram mantidas em contato com placas de Petri tratada com os produtos por um período maior e em conseqüência expuseram-se a maior quantidade de composto químico; outro fator que influencia a alta mortalidade é que nesta fase, estes insetos permanecem agrupados. Nos III, IV e V ínstares, os métodos não foram significativos.

Quanto à seletividade dos produtos a *P. nigrispinus*, pode-se observar na Tabela 13, que de modo geral, todos os inseticidas testados, exceto o metamidofós que causou 100% de mortalidade em todos os ínstares, responderam muito bem a partir do III ínstar (Figura 13), podendo-se considerar o Abamectin como moderadamente seletivo com 44, 58 e 42% de viabilidade para o III, IV e V ínstares, respectivamente. Os reguladores de crescimento destacaram-se, apresentando maior viabilidade. Assim o tratamento

Triflumuron permitiu 96% no III e IV e 92% no V ínstar; enquanto o Teflubenzuron apresentou 78% para o III, 90% para o IV e 92% para o V ínstar. Estes resultados indicam que estes produtos nas dosagens utilizadas, foram altamente seletivos para as ninfas de *P. nigrispinus*. Esse resultado é confirmado pelos trabalhos de SMAGHEE & DEGHEELE (1994b) e SMAGHE & DEGHEELE (1995) usando outros reguladores de crescimento (RH 5848 e RH 5992) sobre ninfas de *P. nigrispinus* e *P. maculiventris* onde encontraram resultados surpreendentes com estes produtos em concentrações relativamente altas; ambos hemípteros não são suscetíveis a esses produtos no crescimento, peso das ninfas e ecdise.

Em contraste com esses resultados DARVAS et al., 1992 encontraram uma LC_{50} de 12,7 mg/cm^2 de RH 5849 para o II ínstar de *O. fasciatus* por contato, reduzindo o tamanho, interferindo na metamorfose (metade ninfa, metade adulto). Segundo RIDDIFORG & TRUMAN (1978) tal resultado é explicado pelo fato de que as moléculas de ecdisteróide se unem ao ECR (Ecdisteróide receptor) das células epidermais, induzindo uma nova ecdise, explicando sua ação sobre larvas de numerosas pragas da ordem Lepidoptera. Segundo SMAGGHE & DEGHEELE (1995), a razão pela qual as espécies de *Podisus* não são suscetíveis aos reguladores de crescimento ainda é desconhecida. Existem, no entanto, várias hipóteses, como a que sugere que diferença na suscetibilidade de várias espécies de insetos ao ecdisteróide sintético, poderia ser devida às diferenças de nível de ECR. Esta hipótese é sustentata pelo trabalho de BIDMON & SLITER, (1990)[1] que provocaram evidências preliminares para a diferença do ECR de diferentes espécies de insetos; isto explica a razão pela qual o *P. nigrispinus* não é suscetível aos reguladores de

[1] BIDMON, H.J. & SLITER, T.J. The ecdysteroid recept. **Invertebr. Reprodt. Dev.**, v.18: p.13-28, 1990.

crescimento, devido, a que o enlace do ECR do *Podisus* não tem afinidade com os enlaces dos reguladores sintéticos.

Outras hipóteses para a insensibilidade de *P. nigrispinus* são as diferenças bioquímicas; rápida detoxicação metabólica; conteúdo de lipídeo na cutícula que impede a penetração; desintoxicação enzimática, etc. (YU, 1987 e 1988 e MITZUI, 1985).

Os resultados deste estudo demonstram claramente que os reguladores de crescimento Triflumuron e Teflubenzuron não têm efeito sobre os diversos estádios ninfais de percevejo predador *P. nigrispinus* nas concentrações utilizadas, embora estes compostos sejam altamente tóxicos aos lepidópteros pragas, mostrando o potencial de uso desses produtos reguladores de crescimento num Programas de Manejo Integrado de Pragas.

Tabela 13. Viabilidade (%) das ninfas nos cinco ínstares de *Podisus nigrispinus* após a aplicação dos inseticidas. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

	Médias				
Tratamentos	I ínstar	II ínstar	III ínstar	IV ínstar	V ínstar
Abamectin	2,50 bc	11,25 c	43,75 c	57,51 c	42,50 c
Teflubenzuron	5,00 b	1,25 d	78,75 b	90,00 b	92,50 b
Triflumuron	100 a	88,75 b	96,25 a	96,25 ab	92,50 b
Metamidofós	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d
Testemunha	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
C.V. (%)	13,72	14,99	11,41	9,53	11,29

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

Tabela 14. Efeito dos métodos de aplicação nas ninfas de I e II ínstares de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

	Mortalidade (%)	
Método	Ínstar I	Ínstar II
Pulverização	40,5 b	38,5 b
Contato	42,5 a	42,0 a
C.V. (%)	7,27	7,00

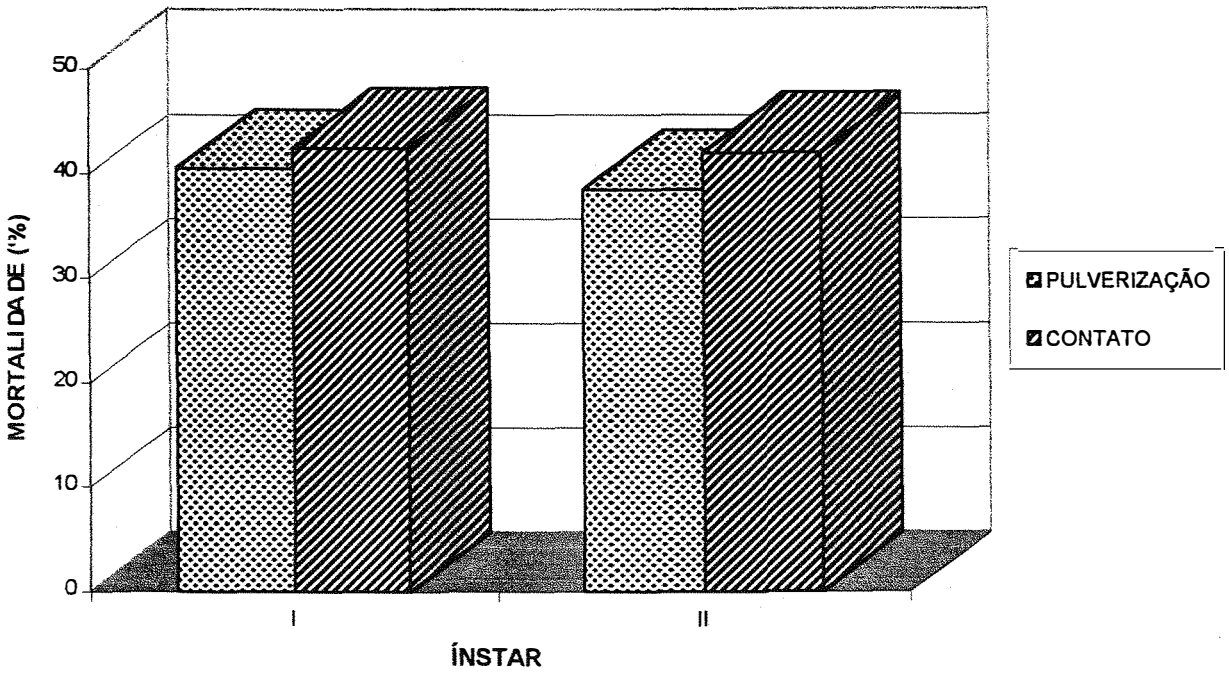


Figura 12. Efeito dos métodos de aplicação na sobrevivência das ninfas de I e II ínstar de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

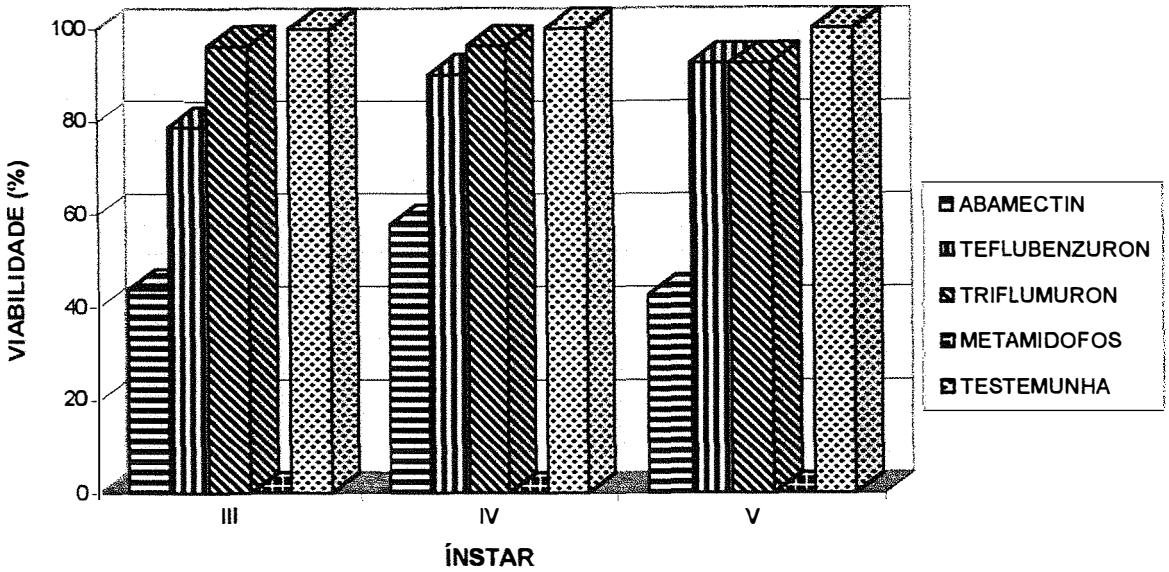


Figura 13. Viabilidade (%) das ninfas do III, IV e V ínstares de *Podisus nigrispinus* após a aplicação dos inseticidas. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

4.6. Seletividade para a fase adulta

Na Tabela 15 são apresentados os resultados de mortalidade, causada por ação direta dos diferentes inseticidas nos dois métodos de aplicação, em avaliação realizada 72 horas após pulverização sobre os insetos na fase adulta de machos e fêmeas de *P. nigrispinus*. A análise de variância desses resultados (Apêndice 3) mostrou que não existe diferença significativa entre os dois métodos de aplicação e também entre métodos e inseticidas. Está demonstrado que a aplicação dos inseticidas em suas respectivas dosagens utilizadas no presente trabalho, teve efeito semelhante em pulverização como por contato.

No período avaliado observa-se que o metamidofós causou 95 e 98% de mortalidade de machos e fêmeas adultos, o que o desqualifica para ser utilizado em pulverizações na dosagem estudada.

Por outro lado, o Abamectin apesar de provocar taxas de mortalidade relativamente alta neste estudo 37,50% para fêmeas e 13,75% para machos de *P. nigrispinus*. Verifica-se que este predador tem a possibilidade de aumentar o seu nível populacional após a pulverização.

Embora vários trabalhos atestem a alta seletividade do Abamectin para outros predadores (FERREIRA, 1991), os resultados assemelham-se aos obtidos por RIBEIRO (1988); MORAES (1989) e MIZELL & SHIFFHAUER (1990) sobre adultos de diferentes espécies de *Chrysopa* spp. e coleópteros predadores de pomares.

Verifica-se ainda (Tabela 15 e Figura 14), que os inseticidas fisiológicos Teflubenzuron e Triflumuron não diferiram significativamente da testemunha e foram considerados inócuos à fase adulta de *P. nigrispinus*. Os valores médios porcentuais obtidos aqui, para estes produtos eram esperados, uma vez que não foram encontrados relatos na literatura com esses compostos, causando a mortalidade de insetos adultos tratados, concordando com as afirmações feitas por MITSUI (1985), de que os inseticidas reguladores de crescimento agem principalmente nos estágios imaturos de insetos.

Estes resultados confirmam as observações feitas por LEE et al. (1990), SMAGGHE & DEGHEELE (1995) sobre fêmeas e machos de *P. nigrispinus* e *P. maculiventris* tratados topicamente com RH 5849 e RH 5992; SMAGGHE & DEGHEELE (1994) sobre diferentes ordens de insetos usando topicamente RH 5849. Os resultados

mostraram o potencial de uso destes inseticidas reguladores de crescimento num Programas de Manejo de Pragas.

Tabela 15. Porcentagem de mortalidade para adultos machos e fêmeas de *Podisus nigrispinus*, 72 horas após a aplicação dos diferentes inseticidas[1]. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

	% de mortalidade 72 horas após a aplicação	
	Adultos	
Tratamentos	Machos	Fêmeas
Abamectin	13,75 b	37,50 b
Teflubenzuron	1,25 c	2,50 c
Triflumuron	0,00 c	6,25 c
Metamidofós	95,00 a	98,75 a
Testemunha	0,00 c	0,00 c
C.V. (%)	38,81	25,03

1 Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P ≥ 0,05)

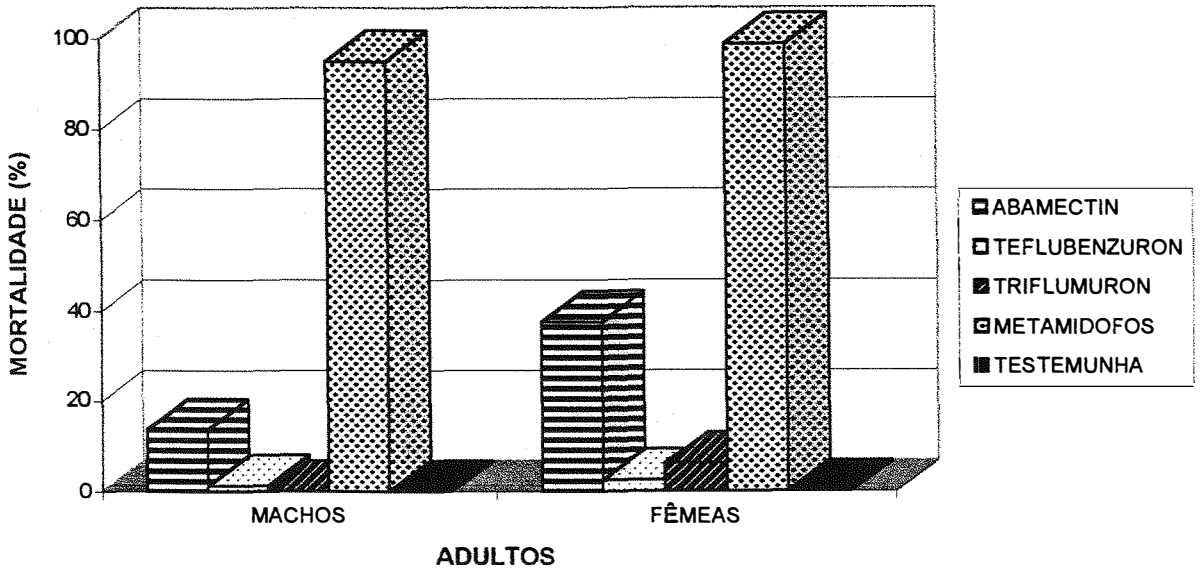


Figura 14. Mortalidade (%) para adultos machos e fêmeas de *Podisus nigrispinus*, 72 horas após a aplicação dos diferentes inseticidas. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

4.6.1. Efeito dos inseticidas sobre o período de pré-oviposição, número de posturas e longevidade das fêmeas

Na Tabela 16 são mostrados os resultados das médias do período de pré-oviposição, número de posturas e longevidade das fêmeas de *P. nigrispinus* tratados com os diferentes ineticidas. Na Figura 15 são apresentados o número de posturas e a longevidade.

Verifica-se, através da análise de variância (Apêndice 4), que nos três parâmetros avaliados houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos, onde o Abamectin prolongou em 4 dias sua pré-oviposição colocando o menor número de posturas com relação aos outros tratamentos. Isto demonstra que esse produto interfere no mecanismo reprodutivo das fêmeas; resultados similares foram encontradas por FERREIRA (1991) com *C. cubana*.

Em fêmeas expostas ao Teflubenzuron e Triflumuron, a fecundidade não foi afetada e os resultados obtidos para os parâmetros de longevidade, estão de acordo com aqueles obtidos por SMAGGHE & DEGHEELE (1995) com fêmeas de *P. nigrispinus*.

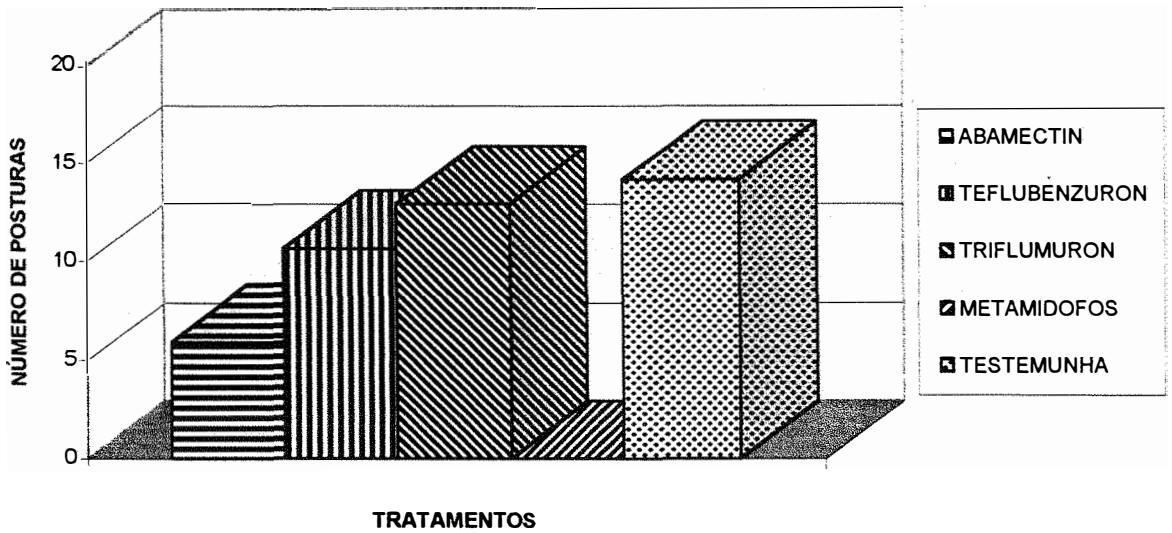
Tabela 16. Médias do período de pré-oviposição, número de posturas e longevidade das fêmeas de *Podisus nigrispinus* tratadas com diferentes produtos[1]. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	Período de pré-oviposição (dias)	Número de posturas	Longevidade (dias)
Abamectin	10,067 a	5,933 c	16,467 b
Teflubenzuron	6,067 b	10,670 b	28,330 a
Triflumuron	6,200 b	12,933 ab	29,867 a
Metamidofós	0,000 c	0,000 d	0,000 c
Testemunha	6,333 b	14,200 a	31,733 a
C.V. (%)	9,14	16,03	13,57

1 Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

4.6.2. Efeitos dos inseticidas sobre a capacidade de oviposição

Na Tabela 17 e Figura 16 são apresentados os valores médios referentes ao número de ovos/dia e a capacidade diária e total de oviposição de fêmeas de *P. nigrispinus* expostas aos diferentes inseticidas. Observa-se que houve variação significativa entre os tratamentos para estes dois parâmetros avaliados pela análise de variância.



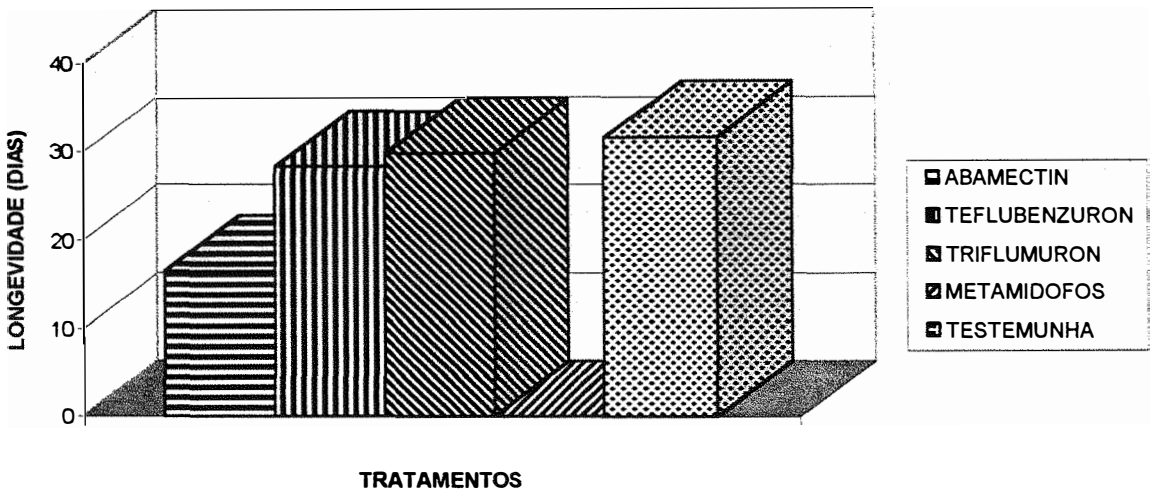


Figura 15. Número médio de posturas e longevidade das fêmeas de *Podisus nigrispinus* tratadas com diferentes produtos. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

A produção de ovos por fêmea (Apêndice 5) tratadas com abamectin foi altamente afetada com redução em torno de 75% na produção total e de 57% na produção diária de ovos, em relação à testemunha. Isto evidencia que este produto interfere no mecanismo reprodutivo das fêmeas, reduzindo sua fecundidade, inibindo parcialmente a oviposição, além de diminuir a sua viabilidade, resultados estes que concordam com PEREZ (1983); MORAES (1989) e GRAFTON-CARDWELL & HOY (1985) com diferentes espécies de *Crysopa* spp. e discordam dos resultados obtidos por RIBEIRO (1988); MIZELL & SCHIFFHAUER (1990) e FERREIRA (1991), que constataram alta seletividade para estes predadores.

O efeito esterilizante deste produto não foi manifestado com *P. nigrispinus* neste estudo, embora LOFGREN & WILLIANS (1982); BARIOLA (1984); BEACH & TODD (1985) e COHCHRAN (1985) tenham encontrado este efeito sobre várias pragas agrícolas. Neste experimento, o abamectin pode ser considerado como moderadamente seletivo para adultos de *P. nigrispinus*, concordando com BIDDINGER & HULL (1995) nos resultados com o predador *Stethorus punctatum*.

Os resultados obtidos, com os reguladores de crescimento Teflubenzuron e Triflumuron, são semelhantes entre si, mas diferentes da testemunha, a produção de ovos das fêmeas tratadas com estes produtos foi reduzida em 25 e 30% na produção diária e total dos ovos em relação à testemunha, concordando com aqueles obtidos por FERREIRA (1991) e MATTIOLI (1992), que constataram uma redução diária de ovos das fêmeas de *C. cubana* tratada com flufenoxuron e diflubenzuron. ZAKI & GESRHA (1987) e NAKAYAMA & BADU (1992) encontraram diminuição na fecundidade de *Ttrichogramma evanescens* quando o parasitismo teve lugar antes da aplicação dos produtos (Zertec e Diflubenzuron), FURLOG et al. (1994) usando Teflubenzuron encontrou

efeito sobre a evolução dos ovos dentre as fêmeas de *Diadegma semiclausum*, embora não tenha afetado os ovos pré-formados.

Os resultados discordam daqueles obtidos por CARVALHO (1994a) onde estes produtos não causaram efeitos adversos na fecundidade dos adultos e nem na oviposição diária de *C. cubana*. Igualmente, SMAGGHE & DEGHEELE (1995) relataram que não houve efeito sobre o número de ovos ovipositados por *P. nigrispinus* e *P. maculiventris* utilizando RH 5992 e RH 5849.

Esta diferença entre os resultados pode ser devido às doses usadas pelos diferentes autores; entretanto, a verdadeira causa dessa diferença ainda não está esclarecida.

4.6.3. Efeito dos compostos sobre a viabilidade e período de incubação dos ovos

Na Tabela 17 e Figuras 17 e 18, são apresentados também, a viabilidade dos ovos e o período de incubação. A análise de variância (Apêndice 6) demonstra que existe diferença significativa entre os tratamentos comparados com a testemunha.

Com o abamectin os ovos de *P.* nigrispinus apresentaram 75% de viabilidade e um período de incubação prolongado, semelhante aos resultados obtidos por FERREIRA (1991). Com os reguladores de crescimento Teflubenzuron e Triflumuron tiveram alta porcentagem de viabilidade (87 e 94%) e um período de incubação que não diferiu da testemunha. Estes resultados são similares aos obtidos por CLERCQ et al. (1995);

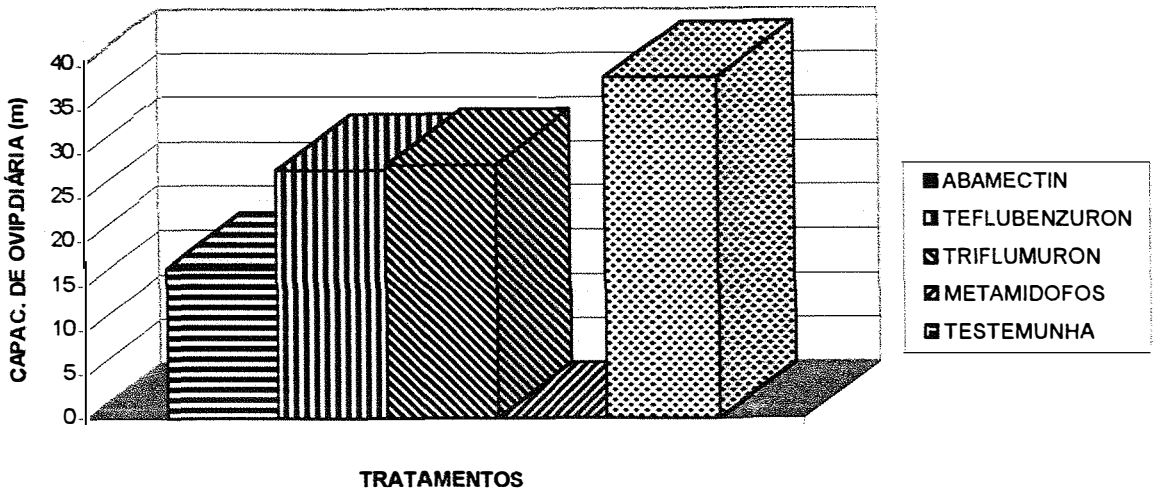
SMAGGHE & DEGHEELE (1994b e 1995), utilizando RH 5849 e RH 5992, novos reguladores de crescimento sobre adultos de *P. nigrispinus, sagitta* e *P. maculiventris*. Estes produtos não afetaram a viabilidade nem o período de incubação dos ovos quando os machos e fêmeas foram tratados topicamente e alimentados com presas contaminadas com estes produtos. Os ecdisteróides interferem em muitos dos processos reprodutivos de machos e fêmeas de diversas pragas, entretanto, é interessante observar que estes produtos sintéticos não tiveram efeitos sobre a viabilidade dos ovos nas fêmeas de *P. nigrispinus*. Como os locais de ação destes reguladores de crescimento dentro do sistema reprodutivo permanece desconhecidos (SMAGGHE & DEGHEELE, 1995). São necessárias novas pesquisas sobre o efeito desses compostos nos processos bioquímicos e fisiológicos envolvidos na oogênese e reprodução em várias espécies de insetos.

Os resultados mostram o potencial de uso destes grupos de inseticidas num programa de manejo integrado.

Tabela 17. Efeitos dos diferentes inseticidas sobre a capacidade de oviposição diária e total, viabilidade e período de incubação dos ovos, das fêmeas de *Podisus nigrispinus*[1]. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

Tratamentos	Capacidade média de oviposição (número de ovos)		Viabilidade (%)	Período de incubação (dias)
	Diária	Total		
Abamectin	16,93 c	82,00 c	75,48 c	9,33 a
Teflubenzuron	28,07 b	308,67 b	87,35 bc	4,44 b
Triflumuron	28,67 b	371,33 b	94,70 ab	4,05 b
Metamidofós	0,00 d	0,00 c	0,00 d	0,00 c
Testemunha	38,53 a	534,20 a	99,45 a	4,66 b
C.V. (%)	18,76	20,86	17,13	8,74

[1] Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).



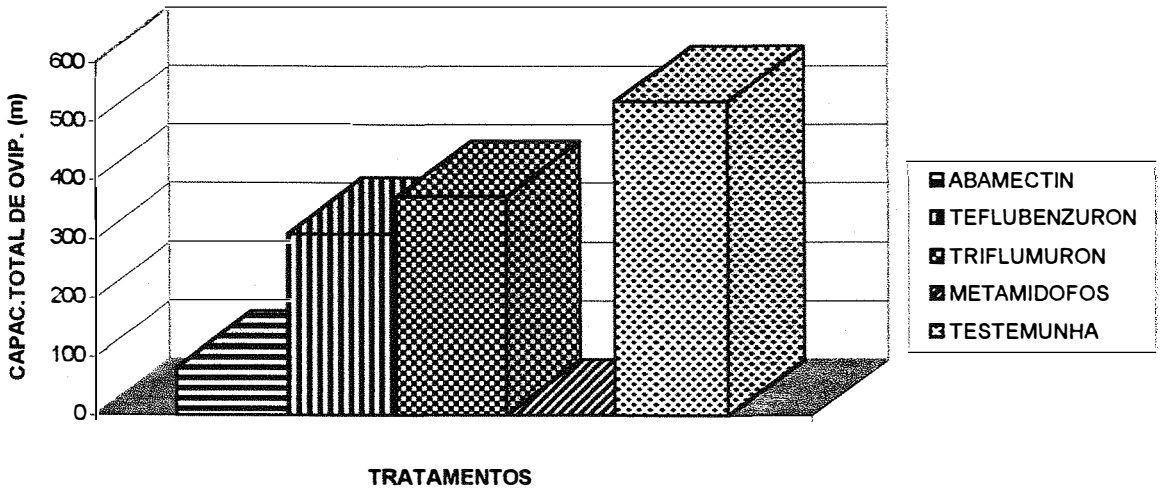


Figura 16. Efeitos dos diferentes produtos sobre a capacidade diária e total de oviposição das fêmeas de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

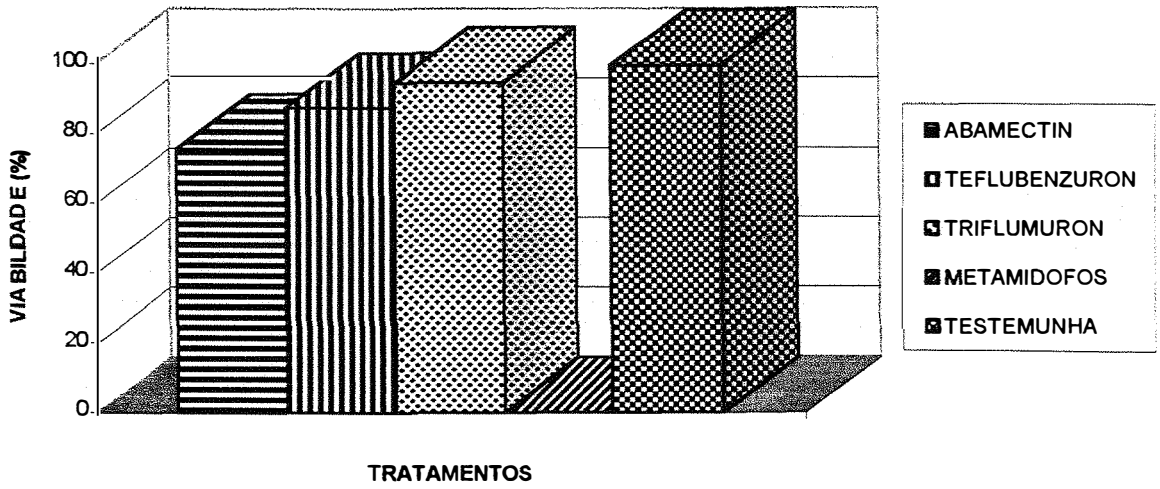


Figura 17. Efeitos dos diferentes produtos sobre a viabilidade dos ovos, das fêmeas de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

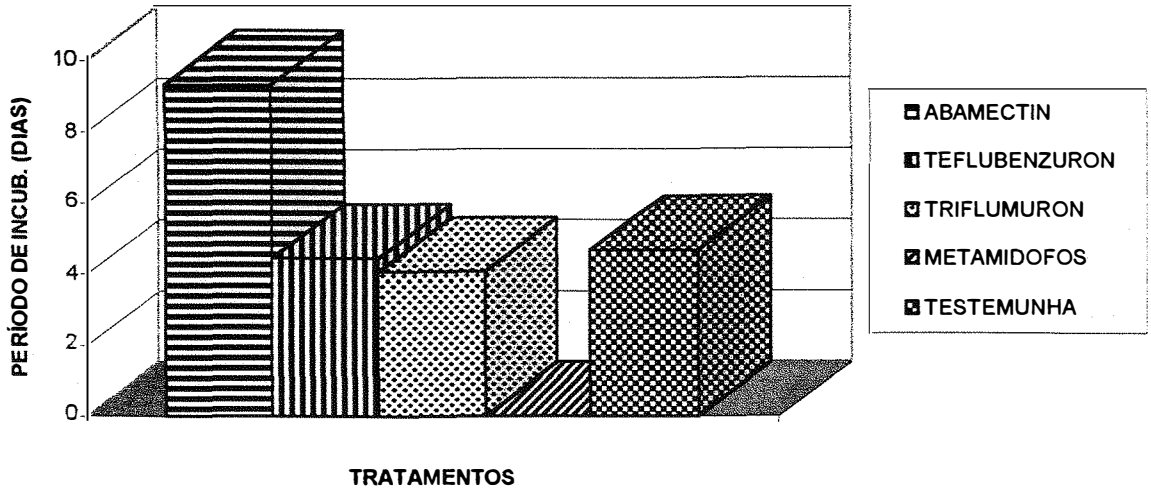


Figura 18. Efeitos dos diferentes produtos sobre o período de incubação dos ovos, das fêmeas de *Podisus nigrispinus*. Temperatura: 25 ± 5°C; UR: 70 ± 10% e fotofase de 12 horas.

5. CONCLUSÕES

• A *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) é uma presa adequada para o desenvolvimento e criação massal de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851).

• As ninfas e adultos de *Podisus nigrispinus* apresentam alto potencial predatório sobre larvas de *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917).

• Os ovos de *Podisus nigrispinus* não foram afetados pelos inseticidas estudados nas concentrações utilizadas, à exceção do Metamidofos. O período de incubação dos ovos tratados com Abamectin é prolongado; entretanto, a sua viabilidade não é afetada, independente da aplicação por imersão ou pulverização.

• Para a fase ninfal, o Metamidofos é altamente tóxico, causando 100% de mortalidade, enquanto 48% sobrevivem à ação do Abamectin. O Teflubenzuron e o Triflumuron apresentam acima de 90% de sobrevivência.

• Os produtos Teflubenzuron e Triflumuron, nas concentrações utilizadas, não afetam a sobrevivência de *P. nigrispinus*, nem a capacidade de reprodução das fêmeas, bem como a viabilidade dos ovos provenientes dessas, embora o Abamectin

afete o padrão de comportamento reprodutivo dos casais, com reflexos negativos na oviposição.

- Baseando-se nos níveis de sobrevivência para todas as fases de desenvolvimento de *P. nigrispinus*, os inseticidas reguladores de crescimento Teflubenzuron e Triflumuron são classificados como seletivos, Abamectin como moderadamente seletivo e Metamidofós como não seletivo.

- Dentre os compostos avaliados, somente o Teflubenzuron e Triflumuron são seletivos para *P. nigrispinus*, e desta forma indicados para programas de manejo integrado de pragas, quando realizado com esse predador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIDHARMA, D. The development and survival of *Podisus sagittus* (Hemiptera: Pentatomidae) on artificial diets. **Journal of Australian Entomological Society**, v.25, p.15-6, 1986.

ANJOS, N. dos; SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, J.C. **A lagarta parda *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae), desfolhadora de eucaliptos**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1987. 56p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 25).

ARTOLA, J.A.; GARCIA, .F.; DICINDIO, S.E. Bioecologia de *Podisus nigrolimbatus* Spinola (Heteroptera: Pentatomidae) predador de *Pyrrhalta luteola* (Muller) (Coleoptera: Chrysomelidae). **IDIA**, n.41/404, p.25-33, May/Ago. 1982.

BAKER, A.M.; LANBDIN, P.L. Fecundity, fertility and longevity of mated and unmated spined soldier bug female. **Journal of Agricultural Entomology**, v.2, n.4, p.378-82, 1985.

BARCELOS, J.A.; ANJOS, N.; SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, J.C.; LOURENÇO Jr., S. Potencial de predação de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae) sobre lagartas de *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro, 1986. **Trabalhos apresentados**. Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.410.

BARCELOS, J.A.; ZANUNCIO, J.C. Biologia do predador *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae) sobre lagartas de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., Belo Horizonte, 1989. **Trabalhos apresentados**. Belo Horizonte: Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. p.250.

BARCELOS, J.A.; ZANUNCIO, J.C.; NASCIMENTO, E.C.; ZANUNCIO, V.T. Caracterização dos estádios ninfais de *Podisus nigrolimbatus* (Spinola, 1852) (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, n.3, p.537-43, 1993.

BARIOLA, L.A. Pink bollworms (Lepidoptera: Gelechidae): effects of low concentrations of selected inseticides on mating and fecundity in the laboratory. **Journal of Economic Entomology**, v.77, n.5, p.1278-82, 1984.

BARTETT, B.R. Integración del control quimico y biologico. In: De BACH. **Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas**. México: Compañia editorial Continental, 1975. Cap. 7, p.581-604.

BARTOLOMEU, D.C.; ALVES, J.B.; ZANUNCIO, J.C.; MENDONÇA Jr., E. Fecundidade de fêmeas de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) segundo o peso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados**. Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. p.50.

BEACH, R.M.; TOOD, J.N. Toxicity of Avermectin to larvae and adult soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) and influence on larva feeding and adult fertility and fecundity. **Journal of Economic Entomology**, v.78, n.5, p.1125-8, 1985.

BERTI FILHO, E.; FRAGA, A.I.A. Inimigos naturais para o controle de lepidópteros desfolhadores de *Eucalyptus* sp. **Brasil Florestal**, v.62, p.18-22, out./dez. 1987.

BERGMAN, E.C.; IMENES, S.O.L.; HOJO, D.; CAMPOS, J.B.; TAKEMATSU, A.P.; MACELLARO, M.L.F.S. Levantamento da entomofauna em cultura do tomateiro (*Lycopersicum esculentum*). **O Biológico**, v.50, n.10, p.209-36, 1984.

BIDDINGER, D.J.; HULL, L.A. Effects of several types of insecticides on the mites predator, *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae) including insect growth regulators and abametin. **Journal of Economical Entomology**, v.88, n.2, p.358-66, 1995.

BIMBONI, H.G. Control de la "polilla del tomate" *Scrobipalpuloides absoluta* en cultivo protegido. **Revista di Agricultura Subtropicale e Tropicale**, v.88, n.3, p.570-82, 1994.

BOITEAU, G. Control of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say): learning from the Soviet experience. **Bulletin of the Entomological Society of Canada**, v.20, n.1, p.9-14, 1988.

BRAILOVSKY, H.; MAYORCA, C. Hemiptera - Heteroptera of Mexico. XLV. The subfamily Asopinae (Pentatomidae), a the tropical biology solition, Veracruz, Mexico. **Revista del Instituto de Biologia**, v.65, n.1, p.33-44, 1994.

BRANCO, M.C.; FRANÇA, F.H. Susceptibilidade de três populações de *Scrobipalpuloides absoluta* (Lep.: Gelechidae) a Cartap. **Horticultura Brasileira**, v.11, n.1, p.32-4, 1993.

BRESSAN, D.A.; MARTINS, A.J.; SANTOS, H.R. Dados biológicos sobre *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v.7, p.61-75, 1985.

BROADBENT, A.B.; PREE, D.J. Effects of diflubenzuron and Bay Sir 8514 on beneficial in sects associated with peach. **Environmental Entomology**, v.13, n.1, p.133-6, Feb. 1984a.

BROADBENT, A.B.; PREE, D.J. Effects of diflubenzuron and Bay Sir 8514 on the oriental fruit moth (Lepidoptera: Olethreutidae) and the obliquebanded legfroller (Lepidoptera: Tortrichidae). **Journal of Economic Entomology**, v.77, n.1, p.194-97, Feb. 1984b.

BROWING, H.W. **Seletividade de agrotóxicos e controle biológico de cochonilhas no MIP-citros.** In: DONADIO, L.C. & GRAVENA, S. **Manejo integrado de pragas dos citros**. Campinas: Fundação Cargill, 1994. p.121-52.

BROWN, K.C.; LANTON, J.H.; SHIRES, S.W. The effects of insecticides on invertebrate predators and their cereal aphid (Hemiptera: Aphididae) prey: laboratory experiments. **Environmental Entomology**, v.12, p.1747-50, 1983.

BUCKUP, L. Contribuição para o conhecimento de Asopinae (Hemiptera: Pentatomidae) da América do Sul. **Iheringia**, v.15, p.1-15, 1960.

CAMPANHOLA, C. **Resistência de insetos a inseticidas:** importância, características e manejo. Jaguariuna: EMBRAPA, CNPDA, 1990. 45p.

CARVALHO, G.A.; SALGADO, L.O.; RIGITANO, R.L.O.; VELLOSO, A.H. Efeitos de compostos reguladores de crescimento de insetos sobre adultos de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.23, n.2, p.335-9, 1994a.

CARVALHO, R.; VILELA, E.F.; BORGES, S.M.; ZANUNCIO, J.C. Ritmo do comportamento de acasalamento e atividade sexual de *Podisus connexivus* Bergroth (Heteropetera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.23, n.2, p.197-201, 1994b.

CASTELO BRANCO, M. Controle químico da traça-do-tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.8, n.1, p.25, 1990.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, P.E. Avaliação da susceptibilidade de três populações de *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechidae) à Cartap. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados.** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.521.

CHANT, D.A. Strategy and tatics of insect control. **The Canadian Entomologist**, v.96, n.1/2, p.183-201, 1964.

CLERCQ, P.; DEGHEELE, D. Development and survival of *P. maculiventris* (Say) and *P. sagitta* F. (Heteroptera: Pentatomidae) at various constant temperatures. **Canadian Entomology**, v.124, n.1, p.125-33, 1992.

CLERCQ, P.; DEGHEELE, D.; DE CLERCQ, P. Laboratory measurement of predation by *Podisus maculiventris* and *P. sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae) on beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, v.87, n.1, p.76-83, 1994.

CLERCQ, P. de; COCK, A. de; TIRRY, L.; VINUELA, E.; DEGHEELE, O.; DE-CLERCQ, P.; COCK, A. Toxicity of diflubenzuron and pyriproxyfen to the predatory bug *Podisus maculiventris*. **Entomologia Experientale et Applicata**, v.74, n.1, p.17-22, 1995.

COATS, S.A.; COATS, J.R.; ELLIS, C.R. Selective toxicity of three synthetic pyrethroids to coccinellid, an eulophid parasitoid, and two pest chrysomelids. **Environmental Entomology**, v.8, n.4, p.720-2, 1979.

COCHRAN, D.G. Mortality and reproductive effects of avermectin B1 fed to German cockroa ches. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdan, v.37, p.83-8, 1985.

COHEN, E. Chitin biochemistry: synthesis and inhibition. **Annual Review**, v.32, p.71-93, 1987.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Potencial de consumo dos principais predadores ocorrentes na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro, 1986. **Trabalhos apresentados**. Rio de Janeiro, Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p.179.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. & MOSCARDI, F. Controle biológico de lagartas e percevejos da soja. **Informe Agropecuário**, v.9, n.102, p.42-8, 1983.

CROFT, B.A. **Arthropod biological control agents and pesticides**. Ed. John Wiley, New York: John Wiley, 1990. 401p.

CROFT, B.A.; BROWN, A.W.A. Responses of arthropod natural enemies to insecticides. **Annual Review Entomology**, v.20, p.285-335, 1975.

CUNHA BATALHA, V. Avaliação da seletividade de inseticidas aos predadores *Podisus connexivus* e *Supputius cinticeps* em relação as pragas *Spodoptera frugiperda* e *Eustema sericea*. Viçosa, 1995. 63p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

DAMASCENO, A.G.; SENNA, L.F.; PEREIRA, V.T.; BUENO, V.E. Atividade predatória de *P. connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae), sobre larvas de *Galleria mellonella* (Lepidoptera), *Tenebrio molitor* (Coleoptera) e *Musca domestica* (Diptera). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Caxambu, 1995. **Trabalhos apresentados**. Caxambu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1995. p.97.

DARVAS, B.; L. POLGAR, M.H.; TAG EL-DIN; K. EROSS; K.D. WING. Developmental disturbance in different insect orders caused by an ecdysteroid agonist, RH 5849. **Journal of Economic Entomology**, v.85, p.2107-12, 1992.

De BACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies**. 2. ed. Cambridge: University Press, 1981. 440p.

DIAS, B.F.S.; KITAYAMA, K. Surto de *Apatelodes* sp. (Lepidoptera: Apatelodidae) em eucaliptal no Distrito Federal e seu controle natural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., Brasília, 1983. **Trabalhos apresentados**. Brasília, Sociedade Entomológica Brasileira, 1983. p.234.

DINIZ, E.X.; PIMENTA, H.R.; MORAES, G.W.G. Ciclo biológico e capacidade de predação de *Podisus* sp. (Hemiptera: Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 4., Campinas, 1980. **Trabalhos apresentados**. Campinas, Companhia Nacional de Defensivos Agrícolas, 1980. p.270.

DRUMMOND, F.A.; JAMES, R.L.; CASAGRANDE, R.A.; FAUBERT, H. Development and survival of *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae), a predator of the Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). **Environmental Entomology**, v.13, n.5, p.1283-6, 1986.

EL-SEIKH, F.M.; EL-NABY, L.M.A.; FARRAG, R.M. Effect of two insect growth regulators on the pupae of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) in laboratory. **Boletino del Laboratorio di Entomologia Agraria Tilipo Silvestri**, v.45, p.9-14, 1989.

ELLIOTT, M.; JANES, N.E.; POTTER, C. The future of pyrethroids in insect control. **Annual Review Entomology**, v.23, p.443-69, 1978.

ESSELBAUGH, C.O. Notes in the bionomics of some midwestern Pentatomidae. **Entomology Americana**, v.28, n.1, p.1-73, Jan. 1948.

ETO, M. Biochemical mechanisms of inseticidal activities. In: ETO, M. **Chemistry of Plant Protection**. Berlim: Springer-Verlag, 1990. Cap. 6. p.65-107.

EVANS, E.W. Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annual Entomology of Society America**, v.75, n.4, p.418-20, 1982.

FARIA, A.M. de; LARA, R.I.R.; RAMIRO, Z.A.; FERREIRA, B.S.C.; OKANO, C. Ocorrência de inimigos naturais em cultura de soja em inverno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados**. Piracicaba, Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.298.

FERREIRA, M.N. Seletividade de acaricidas a ovos, larvas e adultos de C. cubana (Neuroptera, Chrysopidae) em laboratório. Viçosa, 1991. 87p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

FIGUEIREDO FILHO, S.A. de; TORRES, J.B.; PINTO, G.C.; SALGADO, L.O. Desempenho do inseticida inibidor de crescimento Teflubenzuron no controle da traça-do-tomateiro *Scrobipalpuloides absoluta* Meyrick, 1917 (Lepidoptera: Gelechidae) em Lavras, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados**. Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.518.

FRANÇA, F.H. Por quanto tempo conseguiremos conviver com a traça do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.11, n.2, p.146-8, 1993.

FRANZ, J.M.; FABRIETIUS, K. Testing the sensitivity to pesticides of entomophagous arthropods trial using *Trichogramma*. **Zeitschrift fur Angewan Entomologie**, v.68, p.278-88, 1971.

FREITAS, M.F.; ZANUNCIO, J.C.; ALVES, J.B.; MAIA LEITE, J.E. Fecundidade de fêmeas do predador *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) em diferentes tipos de hospedeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados**. Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. p.51.

FURLONG, M.J.; WRIGHT, D.J. Effect of the Acylurea insect growth regulator Teflubenzuron on the endo-larval stages of the Hymenopteran parasitoids *Cotesia plutellae* and *Diadegma semiclausum* in a susceptible and an Acylurea - resistant strain of *Plutella xylostella*. **Pesticide Science**, v.39, p.305-12, 1993.

FURLONG, M.J.; VERKERK, R.H.J.; WRIGHT, D.J. Differential effects of the Acylurea insect growth regulator teflubenzuron on the adults of two endolarval parasitoids of *Plutella xylostella, Cotesia plutellae* and *Diadegma semiclausum*. **Pesticide Science**, v.41, p.359-64, 1994.

GONÇALVES, L. Biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae) em condições de laboratório. Lavras, 1990. 86p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

GONÇALVES, L.; BUENO, V.H.P.; RIBEIRO, G.T. Comparação do potencial de predação de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Asopinae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados**. Recife, Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. v.2, p.488.

GORDON, T.S.; FREDERICK, W.; PLAPP J; SLOSSER, J.E. Potential of juvenoid insect growth regulators for monagina cotton aphids (Homoptera: Aphididae). **Journal of Economic Entomology**, v.88, n.2, p.254-8, 1995.

GRAFTON-CARDWELL, E.E.; HOY, M.A. Intraspecific viability in response to pesticides in the common green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae). **Hilgardia**, v.53, n.6, p.1-31, Oct. 1985.

GRAVENA, S. Rotação de acaricidas no MIP-citros: menos desequilíbrio e resistência. **Laranja**, v.15, n.2, p.375-95, 1994.

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

GRAVENA, S.; LARA, F.M. **Controle integrado de pragas e receituário agronômico**. In: GRAZIANO NETO, F., ed. **Receituário agronômico**. São Paulo: Agroedições, 1982. p.123-61.

GRAZIA, J.; HILDEBRAND, R. Hemípteros predadores de insetos. In: ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 1., Passo Fundo, 1987. **Trabalhos apresentados**. Passo Fundo: CNPT/EMBRAPA, 1987. p.21-37.

GRAZIA, J.; VECHIO, M.C.; HILDEBRAND, R. Estudos das ninfas de heterópteros predadores. 1. *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Pentatomidae: Asopinae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.14, n.2, p.302-13, 1985.

GROSS Jr., H.R.; PAIR, S.D.; JAKSON, R.D. Behavior responses of primary predators to larval homogenates of *Heliothis zea* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) on short-stage corn. **Environmental Entomology**, v.14, n.3, p.360-4, 1985.

GROUT, T.G.; RICHARDS, G.I. Organophosphate resistance in California red scale (Homoptera: Diaspididae) on citrus in the eastern cape and the effect of oil as an organophosphate synergist. **Journal of the Entomology Society of Africa**, v.55, n.1, p.1-7, 1992.

GUEDES, R.N.C.; LIMA, J.O.; ZANUNCIO, J.C. Seletividade dos inseticidas Deltametrina, Fenvarelato e Fenitrotion para *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.3, p.339-46, 1992.

GUEDES, R.N.C.; PICAÇO, M.C.; GUEDES, N.M.P.; MADEIRA, N.R. Sinergismo do óleo mineral sobre a toxicidade de inseticidas para *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.3, p.313-8, mar. 1995.

GUSEV, G.V.; ZAYATS, YU, V.; TOPASCHENKO, E.M.; RZHAVINA, G.V. Control of the colorado beetle on aubergines. **Zazchita Rastenii**, v.8, n.34, 1983. Resumo em **CAB Abstracts opn CD-ROM**, v.3A, 1990-91.

HAJI, F.N.P.; FREIRE, L.C.L.; DINIZ, R.C. Perspectiva de controle da traça-do-tomateiro no submédio São Francisco com *Trichogramma pretiosum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados**. Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991, v.1. p.252.

HAVRON, A.; ROSEN, D. Selection for pesticide resistance in two species of *Aphytis*. **In:** ROSEN, D. **Advances in the study of *Aphytis*** (Hymenoptera: Aphelinidae). Intercept Andorver: Cap. 11, 1994. p.209-20.

HAZZARD, R.V.; FERRO, D.N. Feeding responses of adult *Coleomegila maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) to egg of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) and green peachs aphids (Homoptera: Aphididae). **Environmental Entomology**, v.20, p.644-51, 1991.

HENSLEY, S.D.; HAMOND, A.M. Laboratory techniques for rearing the sugar cane borer on an artificial diet. **Journal of Economic Entomology**, v.61, p.1742-43, 1968.

HICKEL, E.R.; VILELA, E.F.; LIMA, J.O.; CASTRO, T.M. Comportamento de acasalamento de *Scrobipalpula absoluta* (Lepidoptera: Gelechidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.6, p.827-35, jun. 1991.

HOKYO, N.; KAWAUCHI, S. The effect of prey size and prey density on the development of a predatory pentatomid bug, *Podisus maculiventris* Say. **Research on population Ecology**, v.16, p.207-18, 1975.

HOLLING, C.S. Principles of insect predation. **Annual Review of Entomology**, v.6, p.163-82, 1961.

HOUGH-GOLDSTEIN & KEIL. Prospect for integrated control of the Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) using *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae) and various pesticides. **Journal of Economic Entomology**, v.84, n.6, p.1645-51, 1991.

IMENE, S.S.L.D.; CAMPOS, J.B.; TAKEMATSU, A.P.; MYASTO, A.; SILVA, M.A.D.; CAMPOS, T.B. Controle químico da traça-do-tomateiro *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick, 1917). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.19, n.2, p.281-9, 1990.

ISHAAYA, I.; CASIDA, J.E. Pyrethroid esterase (1) may contribute to natural pyrethroid tolerance of the common green lacewing. **Environmental Entomology,** v.10, n.5: 681-3, Oct. 1981.

JUSSELINO FILHO, P. Desenvolvimento do predador *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae) em larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Viçosa, 1992. 74p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

JUSSELINO FILHO, P.; ZANUNCIO, J.C.; RAMALHO, F.S. Biologia do predador *Podisus nigrolimbatus* alimentado com larvas de *Musca domestica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados**. Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.211.

KNAPP, F.N.; HERALD, F. Mortality of eggs and larvae of the face fly (Diptera: Muscidae) after exposure of adults to surface treated with Bay Sir 8514 and penfluron. **Journal of Economic Entomology**, v.76, n.6, p.1350-2, Dec. 1983.

LAMBDIN, P.L.; BAKER, A.M. Evaluation of dewinged spined soldier burgs, *Podisus maculiventris* (Say), for longevity and suppression of the Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis* Mulsant, on snapbeans. **Journal of Entomological Science**, v.21, p.263-6, 1986.

LARRAIN, S.P. Eficácia de insecticidas y frequencia de aplicación basada en niveles poblacionales criticos de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) en tomates. **Agricultura Técnica**, v.46, n.3, p.329-33, Jul./Sep. 1986

LEE, A.S.; CLARKE, B.S.; JENNER, D.W.; WILIAMSON. Cylochemical demonstration of the effects of the acilureas, flufenoxuron and diflubenzuron on the incorporation of chitin into insect cuticle. **Pesticide Science**, v.28, p.367-75, 1990.

LEGASPI, J.C.; O'NEIL, R.J. Life history of *Podisus maculiventris* given low numbers of *Epilachna varivestis* as prey. **Environmental Entomology**, v.22, n.5, p.1192-200, 1993.

LEGASPI, J.C.; O'NEIL, R.J. Developmental response of nymphs of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) reared with low numbers of prey. **Environmental Entomology**, v.23, n.2, p.374-80, 1994.

LEITE, J.E.M. Características biológicas de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) e desenvolvimento de três metodologias de criação. Viçosa, 1994. 51p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

LEITE, J.E.M.; ALVES, J.B.; ZANUNCIO, J.C.; JUSSELINO FILHO, P. Desenvolvimento ninfal de *P. connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae), em três hospedeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLGIA, 13., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados**. Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991a. v.1. p.295.

LEITE, J.E.M.; ALVES, J.B.; ZANUNCIO, J.C.; JUSSELINO FILHO, P. Fecundidade das fêmeas do predador *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) segundo as diferentes características morfológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLGIA, 13., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados**. Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991b, v.1. p.294.

LIMA, A.M. **Insetos do Brasil**. Hemipteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1940. v.2: Hemipteros. 351p. (Série Didática, 3).

LINGREN, P.D.; RIDGWAY, R.L. Toxicity of five insecticides to several insect predator. **Journal of Economic Entomology**, v.60, n.6, p.1639-41, 1967.

LOCKWOOD, J.A.; SPARYS, T.C.; STORY, R.N. Evolution of insect resistance to insecticides: a reevolution of the roles of physiology and behavior. **Bulletin of the Entomological Society of America,** v.30, p.41-51, 1984.

LOFGREN, C.S.; WILLIANS, D.S. Avermectin B1a: highly potent inhibitor of reproduction by queens of the red imported fire and (Hymenoptera: Formicidae). **Journal of Economic Entomology**, v.75, n.5, p.798-803, 1982.

LOPES FILHO, F. Tomate industrial no submédio São Francisco e as pragas que limitam sua produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.2, p.283-8, 1990.

LOPEZ, J.D.; RIDGWAY, R.L.; PINNELL, R.E. Comparative efficacy of four insect predators of the bollworm and tobacco bud worm. **Environmental Entomology**, v.5, p.1160-4, 1976.

MADEIRA, N.R.; PICAÇO, M.C.; DA SILVA, E.A.; LOBO, A.P. Efeito do óleo mineral, espaçamento e controle químico sobre a incidência de *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro tutorado verticalmente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Caxambu, 1995. **Trabalhos apresentados.** Caxambu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1995. p.664.

MARSTON, N.L.; SCHIMIDT, G.T.; BIEVER, K.D.; DICKERSON, W.A. Reaction of five species of soybean caterpillars to attack by the predator, *Podisus maculiventris.* **Environmental Entomology**, v.7, n.1, p.53-6, 1978.

MATTIOLI, E. Efeitos de inseticidas e acaricidas na sobrevivência e reprodução do predador *C. cubana* (Neuroptera, Chrysomelidae) em laboratório. Viçosa, 1992. 93p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

McCOY, E.W. Activity of dimilin on the developmental stages of *Phyllocoptruta oleivora* and its performance in the field. **Journal of Economic Entomology**, v.71, n.1, p.122-4, Feb. 1978.

McPHERSON, J.E. A list of the prey species of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Great Lakes Entomology**, v.15, n.1, p.17-24, 1980.

McPHERSON, J.E. **The Pentatomoidea (Hemiptera) of Northeastern North American with emphasis on fauna of Illinois**. Carbonale, Southern Illinois Unviersity Press, 1982. 240p.

MEISNER, J.; ASCHER, K.R.S.; ASSI, F. Effect of some benzoylphenil ureas on *Earias insulana* eggs of different age. **Phytoparasitica**, v.15, n.2: 91-6, 1987.

METCALF, R.L.; METCALF, R.A. Attractans, repellents and genetic control in pest management. In: METCALF, R.L.; LUCKMANN, W.H. **Introduction to insect pest management**. 2.ed. New York: Willey Interscience, 1982. Cap. 8, p.310.

MITSUI, T. Chitin synthesis inhibitors: benzoylurea inseticides. **Japan Pesticide Information**, v.47, p.3-7, 1985.

MIZELL, R.F.; SCHIFFHAUER, D.E. Effects of pesticides on pecan aphid predators *Chrysoperla rufilabis* (Neuroptera: Chrysopidae), *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* (L.), *Oela nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae), and *Aphidelinus perpallidus* (Hymenotera: Encyrtidae). **Journal of Economic Entomology**, v.83, n.5, p.1805-12, Oct. 1990.

MOFFITT, H.R.; MANTEX, K.D.; TAMAKI, G. Effect of chitin-synthesis inhibitors on oviposition by treated adults and on subsequent egg hatch of the codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Olethreutidae). **The Canadian Entomologist**, v.115, p.116-2, Dec. 1983.

MORAES, J.C.; MACEDO, N.; SAGLIETTI, F.A. Biologia de *Podisus* sp. (Pentatomidae: Asopinae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 3. Maceió, 1976. **Trabalhos apresentados**. Maceió, Sociedade Entomológica do Brasil, 1976. p.43-4.

MORAES, J.C. Aspectos biológicos e seletividade de alguns acaricidas a *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Crypopidae) em laboratório. Lavras, 1989. 86p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

MORAES, J.C.; PICAÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; GUEDES, R.N.C.; MENDES, F.S. Fatores de mortalidade de *Sarsina violascens* (Lepidoptera: Lymantriidae) em São Bento Abade, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados**. Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.313.

MORAES, G.S.; NORMANHA FILHO, J.A. Surto de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) em tomateiro no trópico semi-árido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.3, p.503-4, 1982.

MOREIRA, L.A.; ZANUNCIO, J.C. Criação do predador *Podisus connexivus* Berg., 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) com lagartas-do-maracujá, *Dione juno juno* (Cr., 1779). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados**. Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.296.

MORRIS, R.F. The effect of predator age and prey difference on functional response of *Podisus maculiventris* Say to the density of *Hypantria cunea* Drury. **The Canadian Entomologist**, v.95, n.10, p.1009-20, Oct. 1963.

MUKERJI, M.K.; LEROUX, E.J. Laboratory rearing of Quebec strain of a pentatomid predator, *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). **Phytoprotection**, v.46, p.40-60, 1965.

MUKERJI, M.K.; LEROUX, E.J. The effect of predator age on the functional response of *Podisus maculiventris* to the prey size of *Galleria mellonella*. **The Canadian Entomologist**, v.101, p.313-27, 1969a.

MUKERJI, M.K.; LEROUX, E.J. A quantitative study of food consumption and growth of *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **The Canadian Entomologist**, v.101, p.387-403, 1969b.

NARAYANA, M.L.; BABU, T.R. Evaluation of five insect growth regulators on the egg parasitoid *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and the hatchbility of *Corcyra cephalonica* Staint (Lepidoptera: Galleriidae). **Journal of Applied Entomology**, v.113, p.56-60, 1992.

NASCIMENTO, E.C. do; ZANUNCIO, J.C.; SANTOS, G.P.; ARAUJO, F. Aspectos biológicos do predador *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., Belo Horizonte, 1989. **Trabalhos apresentados.** Belo Horizonte: Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. p.446.

O'NEIL, R.J. Comparison of laboratory and field measurements of the funcional response of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of Kansas Entomology**, v.62, n.2, p.148-55, 1989.

O'NEIL, R.J.; WIDENMANN, R.N. Body weight of *Podisus maculiventris* (Say) under various feeding regimens. **Canadian Entomologist**, v.122, p.285-94, 1990.

OETTING, R.D.; YONKE, T.R. Immature stages and biology of *Podisus placidus* and *Stiretrus fimbriatus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Canadian Entomologist**, v.103, p.1505-16, 1971.

PANIZZI, A.R. Manejo integrado das pragas da soja. In: FERNANDES, O.A.; CORRÊA, A. do C.B.; BERTOLI, S.A., ed. **Manejo integrado de pragas e nematóides.** Jaboticabal: FUNEP, 1990. v.1. p.183-205.

PARRA, J.R.P.; CÔNSOLI, F.L.; SILVA, L.G. Avaliação da seletividade de alguns inseticidas utilizados para o controle de *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrich) ao parasitoide *Trichogramma pretiosum* Riley, em laboratório e semi-campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Caxambu, 1995. **Trabalhos apresentados**. Caxambu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1995. p.597.

PATEL, K.G. & VYAS, H.N. Ovicidal evaluation certaing inseticidas against the eggs of green lacewing *C. scelestes* Banks, an important predator under laboratory conditions. **Indian Journal Entomology**, v.47, n.1, p.32-6, Mar. 1985.

PEREZ, C.A. Efeito de produtos químicos esterilizantes sobre *Ceratitis capitata* (Wiedman, 1842) (Diptera: Tephritidae), seus simbiontes e o predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Piracicaba, 1983. 149p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

PICAÇO, M.C. **Entomofauna e danos de pragas associadas a cultura da ervilha (*Pisum sativum* L.) em quatro épocas de plantio e 54 variedades.** Viçosa: UFV, 1992. 310p.

PLAPP Jr., F.W.; BULL, D.L. Toxicity and selectivity of some insecticides to *Chrysopa carnea* predador of the tobacco budworm. **Environmental Entomology**, v.7, n.3, p.431-4, 1987.

PRASAD, S.; SRIVASTAVA, B.B.L. Potentiality of diflubenzuron as reproductive supressant for the adults of *Spodoptera litura* Fabr. and *Earias vitella* Fabr. **Annals of Agricultural Science**, v.35, n.1, p.469-71, 1990.

PREE, D.J.; HAGLEY, E.A.C. Toxicity of pesticides to *Chrysopa oculata* Say (Neuroptera: Chrysopidae). **Journal of Economic Entomology**, v.78, n.1, p.129-32, 1985.

RAJAKULENDRAN, S.V.; PLAPP Jr., F.W. Comparative toxicities of five synthetic pyrethroides to the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae), on Ichneumonidae parasite, *Campoletis sonorensis*, and a predator, *Chrysopa carnea*. **Journal of Economic Entomology**, v.75, n.4, p.769-72, 1982.

RAMIRO, Z.A. A seletividade de inseticidas no manejo integrado de pragas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.1, p.123-40, 1995.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. Controle da broca-pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Pyralidae), com inseticidas fisiológicos, em tomateiro estaqueado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Caxambu, 1995. **Trabalhos apresentados**. Caxambu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1995. p.443.

REYNOLDS, S.E. The cuticle, growth moulting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. **Pesticide Science**, v.20, p.131.46, 1987.

RIBEIRO, M.J. Biologia de *Chrysoperla externa* (Hägen, 1861) (Neuroptera, Chrysopidae) alimentada com diferentes dietas. Lavras, 1988. 131p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

RIBEIRO, G.T.; GONÇALVES, L.; BUENO, V.H.P. Comparação dos aspectos biológicos de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). II. Fase adulta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados**. Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. v.2. p.487.

RIDDIFORD, L.M.; TRUMAN, J.W. Biochemistry of insect hormones and insect growth regulators. In: ROCKSTEIN. **Biochemistry of insect**. New York: Academic Press 1978. v.4, p.308-357.

ROBERTSON, J.L.; WORNER, S.P. Population toxicity: suggestion for laboratory byoassay to predict pesticide efficacy. **Journal of Economic Entomology**, v.83, n.1, p.8-12, Feb. 1990.

ROGER, C.; CORDERRE, D.; VICENT, C. Mortality and predation efficiency of *Coleomegilla maculata* C. (Coleoptera: Coccinellidae) following pesticide applications. **Journal of Economic Entomology**, v.87, n.3, p.583-8, 1994.

ROSEN. D. Manejo integrado de pragas dos cítricos. In: DONADIO, L.C. & GRAVENA, S., ed. **Manejo integrado de pragas dos cítricos**. Campinas: Fundação Cargill, 1994. p.25-40.

RUBERSON, J.R.; TAUBER, M.J.; TAUBER, C.A. Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) effects on survival development, and preoviposition period. **Environmental Entomology**, v.15, n.4, p.894-7, 1986.

SAAVEDRA, J.L.D. Dieta artificial para criação de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). Viçosa, 1991. 81p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

SAAVEDRA, J.L.D.; ZANUNCIO, J.C. Desenvolvimento de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) em alimentação mista de dieta artificial e larvas de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., Recife, 1991. **Trabalhos apresentados.** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. p.53.

SAAVEDRA, J.L.D.; ZANUNCIO, J.C.; DELLA LUCIA, T.M.C.; REIS, F.P. Efeito da dieta artificial na fecundidade e fertilidade do predador *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.2, p.69-76, 1992.

SAINI, E. Host preference of *Podisus connexivus* Bergroth (Heteroptera: Pentatomidae) and the influence of behaviour of lepidopteran pests of soybeans on predator efficiency. **Revista de Investigaciones Agropecuaria**, v.25, n.2, p.151-7, 1994.

SANTOS, T.M. dos; SILVA, E.; SOUSA RAMALHO, F. Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* (Bergroth) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.2, p.163-7, fev. 1995.

SILVA, A.G.A. Contribuição para o estudo da biologia de três pentatomídeos e o possível emprego destes insetos no controle biológico de espécies nocivas. **O Campo**, v.4, n.3, p.23-5, 1933.

SILVA, A.G.A. Notas sobre *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). **Boletim de Sociedade Cearense de Agronomia**, v.6, p.27-8, 1961.

SMAGGHE, G.; DEGHEELE, D. Action of the mosteroidal ecalyptoroid mimic RH 5849 on larval development and adult reproduction of insect of differents orders. **Invertebrate Reproduction Series**, v.25, n.3, p.227-36, 1994a.

SMAGGHE, G.; DEGHELLE, D. Action of novel nonsteroid mimic, tebufenozide (RH-5992) on insect of different orders. **Pesticide Science**, v.42, n.2, p.85-92, 1994b.

SMAGGHE, G.; DEGHEELE, D.. Selectivity of nonsteroi dal ecolysteroid agonist RH 5849 and RH 5992 to nymphs and adults of predatory soldier bugs, *Podisus nigrispinus* and *P. maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Economic Entomology**, v.88, n.1, p.40-5, 1995.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R. **Traça do tomateiro:** histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 1992. 19p. (EPAMIG: Boletim Técnico, 38).

SOUZA, J.C.; REIS, P..R. Eficiência do inseticida Abamectin (Vertimex 18 CE) no controle da traça-do-tomateiro *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados.** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.524.

STAMOPOULOS, D.C.; CHLORIDIS, A. Predation rates and development of *P. maculiventris* (Het.: Pentatomidae) on larval of *Leptinotarsa decemlineata* (Col.: Chrysomelidae) and *Pieris brassicae* (Lep.: Pieridae) under field conditions. **Entomophaga**, v.39, n.1, p.3-9, 1994.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistic a bioetrical approach.** 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 6343p.

SUMMERS, C.G.; COVIELLO, R.L.; COTHRAN, W.R. The effect on selected entomophagous insects of insecticides applied for pea aphid control in alfalfa. **Environmental Entomology,** v.4, n.1, p.612-4, 1975.

TEIXEIRA, E.P.; VILA, W.M. Associação de lagartas (Lepidoptera: Geometridae) desaciculadoras de *Pinus patula* Schl. e Charn em Itararé, São Paulo. I. Aspectos parasitológicos. In: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., Campinas, 1987. **Trabalhos apresentados.** Campinas, Sociedade Entomológica do Brasil, 1987. v.2, p.389.

TIRITAN, O.; TREVISAN, L.P.R.; PAPA, G.; NAKANO, O. Efeito esterilizante do Abamectin sobre a traça *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1878) (Lepidoptera: Gelechiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Piracicaba, 1993. **Trabalhos apresentados.** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p.531.

TOSTOWARYK, W. Life history and behavior of *Podisus modestus* (Hemiptera: Pentatomidae) in Boreal Florestal in Quebec. **Canadian Entomologist**, v.103, p.662-74, 1971.

TOSTOWARYK, W. The effect of prey defense on the functional response of *Podisus modestus* (Hemiptera: Pentatomidae) to densities of the sawflies *Neodiprion swainei* and *N. pratti bankisianae* (Hymenoptera: Neodiprionidae). **Canadian Entomologist**, v.104, p.61-9, 1972.

TURNBULL, A.L. Effects of prey abundance on the development of the spider *Agelenopsis potteri* (Blackwall) (Aranea: Agelenidae). **The Canadian Entomologist**, v.97, p.141-7, 1965.

VITORIO, A.C.; PORTELLA, V.D.; PIRES, C.S.S.; SCHMIDT, E.R.; SUJI, I.; TEIXERA, C.A.D.; BORGES, M. Levantamento de parasitóides de ovos e de percevejos predadores na cultura da soja na região de Brasília. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., Águas de Lindóia, 1992. **Trabalhos apresentados**. Jaguarína: EMBRAPA, CNPDA, 1992. p.227.

WADDILL, V.; SHEPARD, M. A comparison of predation by the pentatomids, *Podisus maculiventris* (Say) and *Stiretrus anchorago* (F.) on Mexican been beetle, *Epilachna varivestis* Mulsant. **Annual of the Entomological Society of America**, v.68, n.6, p.1023-7, 1975.

WARREN, L.O.; WALLIS, G. Biology of the spined soldier bug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Georgia Entomological Society**, v.6, n.2, p.109-16, 1971.

WIEDENMANN, R.N.; O'NEIL, R.J. Effects of low rates of predation on selected life-history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Canadian Entomologist**, v.122, p.271-83, 1990.

WIEDENMANN, R.N.; O'NEIL, R.J. Laboratory measurement of the functional response of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Environmental Entomology**, v.20, n.2, p.610-4, 1991.

WIEDENMANN, R.N.; O'NEIL, R.J. Searching strategy of the predator *P. maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Environmental Entomology**, v.21, n.1, p.1-9, 1992.

WILKINSON, J.D.; BIEVER, K.D.; IGNOFFO, C.M. Synthetic pyretroid and organophosphate insecticides against the parasitoid *Apanteles marginiventris* and the predators *Geocoris punctipes, Hipodamia convergens*, and *Podisus maculiventris*. **Journal of Economic Entomology**, v.72, p.473-5, 1979.

YU, S.J. Biochemical defense capacity in the spined soldier bug (*Podisus maculiventris*) and its lepidopterous prey. **Pesticide Biochemistry Physiology**, v.28, p.216-23, 1987.

YU, S.J. Selectivity of insecticides to the spined soldier bug (Heteroptera: Pentatomidae) and its Lepidopterous Prey. **Journal of Economic Entomology**, v.8, n.1, p.119-22, 1988.

ZAKI, F.N.; GESRAHA, M.A. Evaluation of zertel and diflubenzuron on biological aspects of the egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* Westw. and the aphid lion *Chrysoperla carnea* Steph. **Journal of Applied Entomology**, v.104, p.63-9, 1987.

ZANUNCIO, J.C. **Lepidópteros Desfolhadores de Eucalipto**: biologia, ecologia e controle. Viçosa: SIF/IPEF, 1993. 141p.

ZANUNCIO, J.C.; SARTÓRIO, R.C.; GASPERAZZO, W.L. Production and use of Hemiptera predators for control of caterpillars in *Eucalyptus*. In: INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS, 12., Rio de Janeiro, 1991. **Trabalhos apresentados.** Rio de Janeiro, 5.ed., 1991a.

ZANUNCIO, J.C.; ALVES, J.B.; SARTÓRIO, R.C.; LEITE, J.E.M. Métodos para criação de hemípteros predadores de lagartas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.2, p.245-51, 1992a.

ZANUNCIO, J.C.; BRAGANÇA, M.A.; DIAZ, J.L.; SARTÓRIO, R.C. Avaliação dos parâmetros de fecundidade em fêmeas de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) de diferentes pesos. **Revista Ceres**, v.39, n.226, p.591-6, 1992b.

ZANÚNCIO, J.C.; DIDONET, J.; GASPERAZZO, W.L.; SANTOS, G.P. Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com pré-pupas de *Posorocampa denticulata* (Lepidoptera: Notodontidae) e larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, p.523-7, 1993a.

ZANUNCIO, J.C.; DIDONET, J.; SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, T.V. Determinação da idade ideal para o acasalamento de fêmeas de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) visando uma criação massal. **Revista Árvore**, v.16, n.3, p.362-7, 1992c.

ZANUNCIO, J.C.; FREITAS, M.F.; ALVES, J.B.; LEITE, J.E.M. Fecundidade de fêmeas de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) em diferentes tipos de hospedeiros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.20, n.2, p.369-78, 1991b.

ZANUNCIO, J.C.; GUEDES, R.N.C.; CRUZ, A.P.; MOREIRA, A.M. Eficiência de *Bacillus thuringiensis* e de Deltametrina, em aplicação aérea, para o controle de *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) em eucaliptal do Pará. **Acta Amazonica**, v.22, n.4, p.485-92, 1992d.

ZANUNCIO, J.C.; MALHEIROS, R.R.; ZANUNCIO, T.V.; PADUA, R.L.A. Hemípteros predadores de lagartas desfolhadoras do *Eucalyptus* spp. In: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., Belo Horizonte, 1989. **Trabalhos apresentados.** Belo Horizonte, Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. p.465.

ZANUNCIO, J.C.; NASCIMENTO, E.C.; SANTOS, G.P.; SARTÓRIO, R.C. Aspectos biológicos do percevejo predador *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.20, n.2, p.243-9, 1991c.

ZANUNCIO, J.C.; BATISTA, L.G.; ZANUNCIO, T.V.; VILELA, E.F.; PEREIRA, J.F. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados a eucaliptocultura. VIII. Região de Belo Oriente, Minas Gerais, junho de 1989 a maio de 1990. **Revista Árvore**, v.15, n.1, p.83-93, 1991d.

APÊNDICE

Apêndice 1. Quadrados médios das análises de variância para a viabilidade e período de incubação dos ovos de *Podisus nigrispinus*, pela ação dos inseticidas. Piracicaba, 1996.

Causas de variação	G.L.	QM e significância	
		Viabilidade [1] Q.M.	Período de incubação [2]
Inseticida	4	3,48684222**	5,11374774**
Método	1	0,00888844ns	0,06287253ns
Inseticida x Método	4	0,00634785ns	0,03773462ns
Resíduo	40	0,00961922	0,02843048

** Altamente significativo pelo teste F ($P \geq 0,05$)

ns Não significativo

[1] Dados transformados (arc sen $\sqrt{x/100}$)

[2] Dados transformados ($\sqrt{x+0,5}$)

Apêndice 2. Resumo da análise de variância com os valores de quadrados médios da viabilidade dos cinco instares de *Podisus nigrispinus* tratadas com inseticidas por dois métodos. Piracicaba, 1996.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios e significância [1]				
		I instar	II instar	III instar	IV instar	V instar
Inseticida	4	5,356686**	4,233433**	3,233199**	3,233234**	3,284871**
Método	1	0,041409*	0,058739*	0,008718ns	0,003577ns	0,011202ns
Inseticida x Método	4	0,015528ns	0,011467ns	0,021957ns	0,014238ns	0,012473ns
Resíduo	30	0,008629	0,009106	0,012340	0,009659	0,012558

** Significativo pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$)

* Significativo pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$)

[1] Dados transformados (arc sen $\sqrt{x/100}$)

Apêndice 3. Quadrados médios das análises de variância para porcentagem de mortalidade de adultos machos e fêmeas de *Podisus nigrispinus* 72 horas após a aplicação dos diferentes produtos[1]. Piracicaba, 1996.

		QM e significância	
Causas de variação	G.L.	Machos	Fêmeas
Inseticida	4	2,93452702**	3,23158810**
Método	1	0,01454488ns	0,04309313ns
Inseticida x Método	4	0,04929407ns	0,00735448ns
Resíduo	30	0,02032471	0,01603947

** Significativo pelo teste F ($P \geq 0,05$)

ns Não significativo

[1] Dados transformados (arc sen $\sqrt{x/100}$)

Apêndice 4. Quadrados médios das análises de variância para as variáveis de período de pré-oviposição, número de posturas e longevidade das fêmeas de *Podisus nigrispinus* após pulverização com os inseticidas. Piracicaba, 1996.

		Quadrados médios e significância[1]		
Causas de variação	G.L.	Período de pré-oviposição	Número de postura	Longevidade
Tratamentos	4	13,680906**	24,499481**	64,353794**
Resíduo	70	0,045685	0,199277	0,332203

** Significativo pelo teste F ($P \geq 0,05$)

[1] Dados transformados (arc sen $\sqrt{x/100}$)

Apêndice 5. Resumo da análise de variância com os valores dos quadrados médios para a capacidade de oviposição diária e total das fêmeas de *Podisus nigrispinus*. Piracicaba, 1996.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios e significância[1]	
		Oviposição diária	Oviposição total
Tratamentos	4	69,7862763**	1198,1789078**
Resíduo	70	0,6551022	8,191208

** Significativo pelo teste F ($P \geq 0,05$)

[1] Dados transformados (arc sen $\sqrt{x/100}$)

Apêndice 6. Resumo da análise de variância com os valores dos quadrados médios para viabilidade e período de incubação de ovos provenientes de fêmeas de *Podisus nigrispinus* tratadas com os diferentes inseticidas. Piracicaba, 1996.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios e significância	
		Viabilidade [1] QM	Período de incubação [2]
Tratamentos	4	5,48803057**	11,33808167**
Resíduo	70	0,03169325	0,03341711

** Significativo pelo teste F ($P \geq 0,05$)

[1] Dados transformados (arc sen $\sqrt{x/100}$)

[2] Dados transformados ($\sqrt{x+0,5}$)