



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**DESENVOLVIMENTO DE *Orius insidiosus* (SAY, 1832)
(HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) ALIMENTADOS COM
Aphis gossypii GLOVER, 1877 (HEMIPTERA: APHIDIDAE) E
Caliothrips phaseoli (HOOD, 1912) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)**

SIMONE MARTINS MENDES

2000

49255
MFN 34560

SIMONE MARTINS MENDES

**DESENVOLVIMENTO DE *orius insidiosus* (SAY, 1832)
(HEMIPTERA: ANTHOCORIDAE) ALIMENTADOS COM
Aphis gossypii Glover, 1877 (HEMIPTERA: APHIDIDAE) E
Caliothrips phaseoli (HOOD, 1912) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)**

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

Orientadora

Vanda Helena Paes Bueno

Lavras
Minas Gerais – Brasil
2000

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Mendes, Simone Martins

Desenvolvimento de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentados com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: thripidae) / Simone Martins Mendes. -- Lavras : UFLA, 2000.

79 p. : il.

Orientador: Vanda Helena Paes Bueno.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. *Orius insidiosus*. 2. *Aphis gossypii*. 3. *Caliothrips phaseoli*. 4. Resposta funcional. 5. Resposta numérica. 6. Aspecto biológico. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-595.754

SIMONE MARTINS MENDES

Desenvolvimento de *Orius insidiosus* (Say, 1832)

(Hemiptera: Anthocoridae) alimentados com *Aphis gossypii* Glover, 1877

(Hemiptera: Aphididae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912)

(Thysanoptera: Thripidae)

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

Aprovada em 21 de fevereiro de 2000

Dr. César Freire de Carvalho

UFLA

Dr. Ivan Cruz

CNPMS/EMBRAPA



Prof. ^a Vanda Helena Paes Bueno
UFLA
(Orientadora)

Lavras
Minas Gerais- Brasil

**A Deus, fonte de Vida e Sabedoria
AGRADEÇO**

**Ao meus Pais, Álvaro e Maria,
E aos meus irmãos, Silvia e Sérgio,
Por todo amor, apoio, compreensão e carinho,
Durante todos os momentos de minha vida.
DEDICO**

**Ao meu Esposo
Frank Martins de Oliveira
Por todo amor, dedicação e companheirismo, incansável, em
todos os momentos desse trabalho,
OFEREÇO**

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Entomologia, pela oportunidade concedida para a realização desse curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da Bolsa de Estudos.

À Professora Vanda Helena Paes Bueno pela amizade, orientação no decorrer de todo o curso, especialmente por se preocupar com o meu desenvolvimento da área de Entomologia.

À Fundação de Apoio a pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo suporte financeiro para o desenvolvimento do projeto.

À Dra. Grazzia M. Tommasini pela atenção dispensada na identificação do antocorídeo *Orius insidiosus*.

À Pesquisadora Renata Chiarini Monteiro pela identificação de *Caliothrips phaseoli*.

Ao amigo Carvalho Carlos École pelo auxílio nas análises estatísticas .

Ao doutorando Rogério Lopes, por ceder o modelo de gaiolas para criação de tripes.

Aos amigos Alexander Machado Auad, Charles Martins de Oliveira e Raquel Pérez Maluf, pelo apoio e sugestões para o trabalho.

Aos professores do Departamento de Entomologia, em especial aos professores Alcides Moino Jr., César Freire de Carvalho e Jair Campos de Moraes, pela amizade, apoio e sugestões.

.Aos Amigos Alysson Fonseca, Aramália Karan, Érico Lima Jr., Cláudia de Souza, Gabriela Marinho, Gerson de Almeida, Keila Colen, Marcus Vinícius Sampaio, Marcelo Araújo, Marina Seiffert, Márcia Cerviño, Roberta Pinto, Sandra Rodrigues, pelo convívio nos difíceis e bons momentos.

Aos funcionários do Departamento de Entomologia, Anderson, Edvaldo, Fábio, Lisiane, Júlio, Marli, e especialmente a Nazaré, pela amizade e auxílio

Aos colegas do curso de pós-graduação Ana, André, Alim, Kátia, Leila, Nélio, Sérgio, Waldirene e Wilson.

Ao bolsista de Iniciação Científica Luís Carlos, por ceder os ovos de *Anastakuehniella* para a criação de manutenção de *Orius insidiosus*.

À Adélia e José Martins de Oliveira, a Geraldo Perdigão, a Fabiana e Cristiane Martins, Sônia Mendes e aos sobrinhos Álvaro, Kássia, Larah, Marina, Raísa, e Sarah (que ainda esta por vir) pelos momentos felizes.

E a todos que contribuíram para a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT	ii
CAPÍTULO 1	1
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Gênero <i>Orius</i> Wolff	3
2.1.1 Ocorrência e presas	4
2.1.2 Aspectos morfológicos e biológicos	5
2.1.2.1 Fase de ovo	5
2.1.2.2 Fase de ninfa	5
2.1.2.3 Fase adulta	7
2.1.3 Predação e consumo	9
2.2 Resposta funcional.....	10
2.3 Resposta numérica	13
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
CAPÍTULO 2 – Resposta funcional e numérica de <i>Orius insidiosus</i> (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)	20
1 RESUMO	20
2 ABSTRACT	21
3 INTRODUÇÃO	22
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Cultivo de algodoeiro (<i>Gossypium hirsutum</i>).....	24
4.2 Criação do pulgão <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	24
4.3 Criação de manutenção de <i>Orius insidiosus</i> (Say, 1832)	24
4.4 Resposta funcional	25

4.5 Resposta numérica	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Resposta funcional de <i>Orius insidiosus</i> (Say).....	28
5.1.1 Resposta funcional da fase Ninfal	28
5.1.2 Resposta Funcional da Fase Adulta	34
5.1.3 Tempos de busca e manuseio	34
5.2 Resposta numérica	38
5.2.1 Viabilidade da fase ninfal	38
5.2.2 Períodos de pré-oviposição e oviposição	40
5.2.3 Fecundidade	41
5.2.3.1 Capacidade de oviposição	42
5.2.4 Viabilidade dos ovos	45
5.2.5 Longevidade	45
5.3 Considerações finais	46
6 CONCLUSÕES	48
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

CAPÍTULO 3 – Aspectos biológicos e predação de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae)

53	53
1 RESUMO	53
2 ABSTRACT	54
3 INTRODUÇÃO	55
4 MATERIAL E MÉTODOS	57
4.1 Criação de manutenção de <i>Caliothrips phaseoli</i> (Hood, 1912)	57
4.2 Criação de manutenção de <i>Orius insidiosus</i> (Say, 1832)	58
4.3 Aspectos biológicos de <i>Orius insidiosus</i> (Say, 1832)	59
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61

5.1 Fase de ninfa	61
5.1.1 Número e duração dos ínstars.....	63
5.1.2 Duração da fase ninfal	63
5.1.3 Viabilidade da fase ninfal	63
5.1.4 Consumo alimentar	63
5.2 Fase adulta	66
5.2.1 Períodos de pré-oviposição e oviposição	66
5.2.2 Fecundidade	66
5.2.3 Período Embrionário e Viabilidade dos Ovos	67
5.2.4 Longevidade e capacidade de consumo	68
5.3 Comportamento de predação	69
6 Conclusão	72
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXO	76

RESUMO

MENDES, Simone Martins. Desenvolvimento de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentados com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae). Lavras: UFLA, 2000. 79 p. (Dissertação – Mestrado em Entomologia)*

Esse trabalho teve como objetivos determinar a resposta funcional e numérica de *Orius insidiosus* nas densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 ninfas de 1^o, 2^o e 3^o instares de *Aphis gossypii*, bem como os seus aspectos biológicos e a predação sobre o tripses *Caliothrips phaseoli*. Os estudos foram conduzidos em câmara climática, a temperatura de 25 ± 1 °C; 70 ± 10 % de umidade relativa e 12 horas de fotofase. Ninfas de 1^o, 3^o, 4^o, 5^o instares e adultos de *O. insidiosus* apresentaram resposta funcional tipo II, e ninfas do 2^o instar apresentaram resposta funcional tipo I. A maior viabilidade de ninfas foi à densidade de 40 (82,3%) e a menor sobrevivência à densidade de 10 presas (46,7%). Os períodos de pré oviposição e oviposição foram significativamente iguais em todas as densidades, sendo de 4,8 e 8,9 dias, respectivamente. O maior número de fêmeas que ovipositou ocorreu à densidade de 50 (90%) e o menor à densidade de 10 presas (16,7%). O número de ovos colocados por fêmeas foi significativamente diferente sendo de 2,0; 11,3; 10,7; 21,3; 17,9 e 53,4 ovos nas densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente. A maior viabilidade de ovos foi obtida à densidade de 60 (72,9%) e a menor à densidade de 10 presas, na qual, entretanto, não foi verificada eclosão. Quanto aos aspectos biológicos e predação de *O. insidiosus* alimentados com *C. phaseoli*, verificou-se que não houve diferença entre o período de desenvolvimento de ninfas machos e fêmeas, sendo esse em média 10,2 dias, com 1,9; 1,7; 1,4; 1,8 e 3,1 dias para os 1^o, 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, respectivamente, e com 69,0% de viabilidade para a fase ninfal. O predador *O. insidiosus* consumiu, em média, 73,7 *C. phaseoli* durante a fase jovem, sendo 6,1; 9,0; 11,4; 16,7 e 29,3 tripes para os 1^o, 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, respectivamente. As fêmeas adultas consumiram 159,1 tripes e os machos 60,7 tripes; entretanto, a longevidade das fêmeas foi maior (21 dias) do que a dos machos (12,4 dias). As fêmeas ovipositaram uma média de 77,8 ovos, os quais apresentaram uma viabilidade de 71,6%.

*Orientadora: Vanda Helena Paes Bueno

ABSTRACT

MENDES, Simone Martins. Development of *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) feed on the preys *Aphis gossypii* Glover, 1877 and *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae) Lavras: UFLA, 2000. 79p. (Dissertation – Master in Entomology)*

This work was designed to determine the functional and numerical response of *Orius insidiosus* (Say, 1832) at the densities 10, 20, 30, 40, 50 and 60 nymphs of 1st, 2nd, and 3rd instars of *Aphis gossypii* Glover, 1877 as well as their biological aspects and predation on the thrips *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912). The studies were conducted in a climate chamber at the temperature 25 ± 1 °C, 70 ± 10 % relative humidity and 12 hour photophase. Nymphs 1st, 3rd, 4th, 5th instars and adults of *O. insidiosus* present type II functional response and 2nd instar nymphs, type I. The greatest viability of nymphs was at the density 40 (82.3%) and the lowest survival at the density 10 preys (46.7%). The pre-oviposition and oviposition periods were significant equal at all densities, which were 4.8 and 8.9 days, respectively. The highest number of females which oviposited occurred at the density 50 (90%) and the lowest one at the density 10 preys (16.7%). The number of eggs laid per female was significantly different which were 2.0, 11.3, 10.7, 21.3, 17.9 and 53.4 eggs at the densities 10, 20, 30, 40, 50 and 60 preys respectively. The highest viability of eggs was obtained at the density of 60 (72.9%) and lowest at the density of 10 preys, where however no eclosion was verified. As regards the biological aspects and predation of *O. insidiosus* fed on *C. phaseoli*, it was found that there was not any difference between the development period of male and female nymphs, with the average 10,2 days, with 1.9, 1.7, 1.4, 1.8 and 3.1 days for the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th instars, respectively and 69.0% of viability for the nymphal phase. The predator *O. insidiosus* consumed on the average of 73.72 *C. phaseoli* over its young phase, with 6.1, 9.0, 11.4, 16.7, and 29.3 thrips for the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th instars, respectively. The adult females consumed 159.1 thrips and the males 60.7 thrips, however the females' longevity was greater (21 days) than the males' (12.4 days). The females oviposited a mean of 77.8 eggs which presented a viability of 71.6%.

* Adviser: Vanda Helena Paes Bueno

CAPITULO 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

Predadores generalistas são encontrados em diversos cultivos, podendo atrasar ou diminuir a intensidade do ataque de pragas nos mesmos (O'Neil, 1989). A família Anthocoridae (Hemiptera: Heteroptera) reúne insetos pequenos (1,5 a 4,5 cm) e contém cerca de 400 a 600 espécies, sendo o gênero *Orius* Wolff constituído por percevejos predadores, dos quais aproximadamente 70 espécies são conhecidas em todo mundo (Malais e Ravensberg 1992; Lattin, 1999).

Os antocorídeos possuem certas características que os tornam agentes de controle biológico promissores, destacando-se a alta eficiência de busca, habilidade para aumentar a população e agregar-se rapidamente quando há presas em abundância e de sobreviver em baixa densidade de presas (Bush, Kring e Ruberson, 1993). De acordo com Tommasini e Nicoli (1994), *Orius insidiosus* (Say, 1832) é uma das espécie dentro do gênero, mais promissora para o controle de tripes, e presente em diversos agroecossistemas. Devido ao seu hábito alimentar polífago, sua dieta consiste principalmente de tripes, ácaros e pulgões.

O tipo de presa que *O. insidiosus* consome tem grande influência sobre diversos aspectos do seu ciclo biológico. Richards e Schmidt (1996) mostraram que a dieta pode interferir em parâmetros como o período de desenvolvimento, a longevidade dos adultos, a fecundidade a viabilidade de ovos e outros, podendo levar esse predador a sequer completar o desenvolvimento. Também segundo Holling (1961), muitos fatores afetam a predação, como densidade de presas e predadores, características do ambiente, presença de alimento alternativo, reações de defesa da presa e características de ataque do predador.

Assim, um aspecto importante da interação predador-presa está relacionado ao aumento do consumo de presas pelo predador e a capacidade de aumento populacional do mesmo em função do aumento da densidade de presas, sendo esses fenômenos conhecidos respectivamente como resposta funcional e numérica.

Caliothrips phaseoli (Hood, 1912), uma espécie de tripses amplamente distribuída pelas Américas (Lima, 1968), é normalmente encontrado nas culturas do feijoeiro, da ervilha, amendoim e alface. Os aspectos da predação de *O. insidiosus* por esta espécie de tripses foram relatados por Saucedo e Reyes (1987), os quais constaram que esse predador responde ao aumento da densidade de *C. phaseoli* aumentando o seu consumo.

A utilização de percevejos do gênero *Orius* como agentes de controle biológico de pulgões e as implicações desta relação predador-presa, foram pouco estudadas. Entretanto, Bush, Kring e Ruberson (1993) verificaram que esse predador é capaz de completar o seu ciclo se alimentando apenas de *A. gossypii* Glover, 1877.

Assim, com a necessidade de estudos sobre a biologia de antocorídeos, principalmente os do Hemisfério Sul, e o limitado conhecimento da influência sobre o consumo de afídeos por *O. insidiosus*, esse trabalho teve por objetivos verificar o desenvolvimento de *O. insidiosus* em diferentes densidades de ninfas do pulgão *A. gossypii*, bem como os seus aspectos biológicos e consumo alimentar sobre o tripses *C. phaseoli*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gênero *Orius* Wolff

A família Anthocoridae (Hemiptera) possui cerca de 600 espécies com ampla distribuição em todo o mundo e ocupando diversos habitats, desde vegetação nativa a diferentes agroecossistemas (Kelton, 1963; Kiman e Yeargan, 1985; Malais e Ravensberg, 1992; Lattin, 1999).

Várias espécies do gênero *Orius* vêm sendo estudadas como importantes agentes de controle biológico em programas de manejo integrado de pragas, dentre elas *Orius albidipennis* (Reuter), *Orius insidiosus* (Say), *Orius majusculus* (Reuter), *Orius minutus* (L.), *Orius niger*, (Wolf.) (van Schelt, 1993). O antocorídeo *O. insidiosus*, uma espécie cosmopolita, nativa da América do Norte, é também a mais comum no Brasil (Isenhour e Yeargan, 1981a; Rezende 1990).

Segundo Kelton (1963) a espécie *O. insidiosus* é uma espécie que possui o corpo praticamente glabro. Os adultos são usualmente marrom-escuros a pretos com manchas brancas nas asas, com o hemielitro amarelo claro a marrom e a base do clavo e cúneo totalmente escura (marrom ou preto), com a membrana pálea.

Esses percevejos são predadores vorazes em todos os estádios de desenvolvimento, descobrindo suas presas pelo tato e visão, sendo a antena a região mais sensível do corpo. (Malais e Ravensberg, 1992). Os adultos são bons voadores, e juntamente com as ninfas se movimentam rapidamente na planta entre as presas e, quando as encontram, perfuram suas vítimas na cabeça ou no abdome, e em muitas vezes travando uma batalha com as mesmas (Lewis, 1973). Possuem eficiente comportamento de busca, sendo capazes de agregar-se em áreas com grande densidade da presas e aumentar rapidamente sua densidade populacional.

2.1.1 Ocorrência e presas

Kimman e Yeargan (1985) descrevem *O. insidiosus* como um dos predadores mais freqüente em várias culturas como algodoeiro, milho, alfafa, soja e crisântemo. A fonte primária de alimentação desse antocorídeo são pequenos artrópodes como tripes, pulgões, ácaros, mosca branca e ovos de lepidópteros (Barber, 1936; citado por Rezende, 1990 e Isenhour e Yeargan, 1981a); entretanto, esses insetos são também capazes de se alimentar de pólen de diferentes plantas, podendo completar todo o seu ciclo em pólen de macieira (Kimman e Yeargan, 1985) ou pólen de milho e vagem (*Phaseolus vulgaris*) (Richards e Schmidt, 1996). Assim, Coll e Izraylevich (1997) classificam *O. insidiosus* como um inseto onívoro, por ser capaz de se alimentar de diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar. Esta característica torna esse inseto mais capaz de explorar o ecossistema e, conseqüentemente, de sobreviver naturalmente.

Dentro do gênero *Orius* estão os mais importantes predadores de *Frankliniella occidentalis* (Pergrande) e *Thrips tabaci* Lindeman, importantes pragas em cultivos protegidos de hortaliças e ornamentais. São importantes predadores de ácaros e foram empregados em programas de manejo integrado em pomares de maçã na Virginia (E.U.A.), respondendo ao aumento da população do ácaro *Panonychus ulmi* (Koch) com um aumento no consumo do mesmo e um aumento na fecundidade das fêmeas (McCfFrey e Horsburg, 1986a; McCfFrey e Horsburg, 1986b).

Por se alimentar de diferentes pragas da cultura do algodão, *O. insidiosus* é de grande importância como agente de controle biológico. Alimenta-se de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie), do ácaro *Sptarychus* sp. e do pulgão *A. gossypii* (Iglinsky e Rainwater, 1950; Bush, Kring e Ruberson, 1993; Ellington, Southward e Carrillo, 1998). Pfannesntiel e Yeargan (1998) realizaram um estudo para observar a diversidade de predadores hemípteros nas

culturas de soja, milho, tabaco e tomate e constataram que *O. insidiosus* foi a única espécie de predador sempre presente em todos esses cultivos, sendo o mais abundante na cultura da soja. Segundo McCfrey e Hosrburg (1986a), numerosas plantas e cultivos servem como locais alternativos para populações de *O. insidiosus* completarem o seu ciclo de desenvolvimento, e também são importantes para o manejo das populações de *Orius* em condições de campo.

2.1.2 Aspectos morfológicos e biológicos

O predador *O. insidiosus* apresenta fase de ovo, cinco instares ninfais e fase adulta (Malais e Ravensberg, 1992).

2.1.2.1 Fase de ovo

Os ovos são inseridos em folhas e caules tenros dentro do tecido da planta (endofiticamente), formando um ângulo reto com a superfície da mesma, sendo que somente o opérculo fica exposto (Anderson, 1962). Possuem forma elipsoidal e comprimento médio de 0,51mm, com opérculo de 0,21 mm de largura (Manley, 1976; Rezende, 1990).

Logo após a postura, estes ovos são brancos translúcidos e com o desenvolvimento embrionário se tornam branco-opacos. O período embrionário varia com a temperatura, e no geral é menor a temperaturas mais altas (5,5 dias a 24 °C e de 4 dias a 28 °C) (Isenhour e Yeargan, 1981a).

2.1.2.2 Fase de ninfa

As ninfas recém eclodidas são pouco coloridas e brilhantes, tornando-se amarelas em poucas horas (Malais e Ravensberg, 1992). Nos 1^o, 2^o e 3^o instares as ninfas são amarelas e possuem dorsalmente, do 3^o ao 5^o urômeros uma glândula de cheiro visível. As asas são totalmente ausentes no 1^o instar, no 2^o instar aparecem as metatorácicas, e nos demais instares, as tecas alares estão

presentes tanto no meso quanto no metatórax. As antenas apresentam quatro antenômeros e o rosto é trisegmentado. (Rezende, 1990).

A coloração das ninfas se intensifica de acordo com os instares. As ninfas de 4º e 5º instares possuem coloração marrom-escuro, com a glândula de cheiro dorsal menos visível. O tamanho e o tempo de desenvolvimento de cada instar foram estudados por Isehour e Yeargan (1981a) (Tabela 1).

TABELA 1. Período de desenvolvimento e comprimento do corpo em cada instar de *Orius insidiosus* (Say) a diferentes temperaturas.

Ínstar	Tamanho (mm)	Período de desenvolvimento (Dias)			
		20°C	24°C	28°C	32°C
1º instar	0,4-0,5	4,2	3,2	1,5	2,0
2º instar	0,6-0,8	4,0	2,5	1,5	1,5
3º instar	0,9-1,1	4,0	2,5	1,2	1,2
4º instar	1,3-1,5	3,7	3,0	1,5	1,2
5º instar	1,6-1,8	8,7	4,2	2,7	2,7

Fonte: Isehour e Yeargan (1981 a)

Ninfas de *O. insidiosus* alimentadas com *Frankliniella insularis* (Franklin) apresentaram um período de desenvolvimento ninfal de 10,42 dias, enquanto as alimentadas com ovos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) apresentam um período de 13,06 dias (Rezende, 1990). As ninfas deste predador são capazes de completar todo o ciclo de desenvolvimento alimentando-se apenas de *A. gossypii*, em aproximadamente 14 dias, apesar de apresentar uma baixa sobrevivência (55 %) (Bush, Kring e Ruberson, 1993).

Manley (1976), estudando a biologia de *Orius tantilus* (Motschulky), observou que o tempo médio de desenvolvimento foi de 12,30 dias com os valores médios para os cinco instares de 2,8; 2,1; 1,4; 2,2 e 3,8 dias respectivamente.

Segundo Yano (1996), o desenvolvimento da fase ninfal de *Orius sauteri* (Poppius) a 25 °C está relacionado com a espécie de presa. Quando esses predadores são alimentados com *Thrips palmi* (Karny), levam 11,4 dias para completar esse período, e quando alimentados com *Mysus persicae* (Sulzer), 15,9 dias, e com *A. gossypii*, 14,9 dias.

O desenvolvimento de quatro espécies de *Orius* (*O. majusculus*, *Orius laevigatus* (Fieber), *O. niger* e *O. insidiosus*) foi relatado por Tommasini e Nicolli (1994) sob temperatura de 26 °C, 75 % UR e 16 horas de fotofase com duas presas, ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) e adultos de *F. occidentalis*. *O. insidiosus* apresentou 46,4 % de mortalidade quando criado com *F. occidentalis* e 37,3 % em ovos de *A. kuehniella*. O período de desenvolvimento não variou, ficando em torno de 14 e 15 dias. Dentre as quatro espécies de *Orius* estudadas, *O. insidiosus* mostrou ser a espécie mais promissora para criação massal, apresentando, em comparação às outras, menor mortalidade de ninfas e menor tempo de desenvolvimento.

2.1.2.3 Fase Adulta

Espécies do gênero *Orius* sp. são distinguidas pelo seu tamanho pequeno: os machos medem de 1,75 a 1,96 mm de comprimento e as fêmeas de 1,85 a 2,17 mm de comprimento, forma achatada e oval. Dentro do gêneros, as espécies são distinguidas, pelo clasper esquerdo da genitália masculina (Rezende, 1990).

A diferenciação dos sexos é feita através da análise da genitália: as fêmeas possuem ovipositor alongado e os machos uma espécie de caracol

dilatado na extremidade do abdome (Malais e Ravensberg, 1992; Yan, 1997; Tommasini e Bolkmans, 1998).

Fêmeas de *O. insidiosus* ovipositam em diversos substratos naturais, como vagens de leguminosas, caules do feijoeiro e soja, brotos da batateira, inflorescências de picão (*Bidens pilosa*), pecíolos e folhas do algodoeiro, sempre preferindo as dicotiledôneas. São capazes de colocar até 150 ovos durante a fase adulta, sendo 80% destes nos 15 primeiros dias de emergência dos adultos. A longevidade do adulto está em torno de três a quatro semanas, dependendo de fatores como temperatura, disponibilidade de alimento e outros (Iglinsky e Rainwater, 1950; Isenhour e Yeargan, 1982; Rezende 1990; Schmidt *et al.*, 1995).

A alimentação pode influenciar na fecundidade e longevidade das fêmeas, sendo que dietas contendo ovos de lepidópteros promovem maior longevidade e fecundidade. Kiman e Yeargan (1985), testaram 13 tipos de diferentes dietas para a alimentação de *O. insidiosus* e constataram que a maior longevidade (40 dias) e fecundidade (106 ovos) foi em dietas que continham ovos de *Helicoverpa virescens* (Fabricius). A menor longevidade (13,8) dias foi obtida com a dieta *Sericothrips variabilis* (Beach) e pólen e a menor fecundidade (19 ovos) ocorreu com *Tetramychnus urticae* (Koch) e pólen.

Quando *O. insidiosus* foi criado com *A. gossypii* e *Schizaphis graminum* (Rondani), a fecundidade ficou em torno de 3,50 a 4,00 ovos por dia e a longevidade em torno de 9 dias. Quando esse predador é mantido com *H. virescens*, a fecundidade foi de 7,10 ovos por dia e a longevidade de 16 a 21 dias (Bush, Kring e Ruberson, 1993).

Para *O. sauteri* criado com *A. gossypii*, a fecundidade foi de 29,20 ovos e 15,30 dias de longevidade, e quando a presa foi *T. palmi*, a fecundidade foi de 21,80 ovos e 8,70 dias de longevidade (Yano, 1996).

Tommasini e Nicoli (1993), estudando adultos de *O. laevigatus*, *O. majusculus*, *O. niger* e *O. insidiosus*, à 26°C, 75% de umidade relativa e 16 horas de fotofase, alimentados com ovos de *A. kuehniella* e *F. occidentalis*, constataram que a longevidade e fecundidade das fêmeas dentro da mesma espécie variaram com a dieta, sendo que *O. insidiosus* criado em ovos de *A. kuehniella* apresentou uma longevidade de 42,3 dias e fecundidade de 144,3 ovos por fêmea, e quando criados com *F. occidentalis*, a longevidade foi de 17,1 dias e a fecundidade de 65,7 ovos por fêmea. No entanto, o número de ovos por dia foi semelhante em ambas as presas, em todas as espécies. Segundo os autores, *O. niger* foi, dentre as espécies estudadas, a que menos se adequou às condições de criação massal.

2.1.3 Predação e consumo

A taxa de predação e o tempo de desenvolvimento ninfal foram determinados para *O. laevigatus* e *O. majusculus* alimentados com *A. gossypii* à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 16 horas (Alvarado, Baltà e Alomar, 1997). Segundo os autores, a taxa de predação foi maior para *O. laevigatus*, que levou 19 dias para completar o desenvolvimento ninfal e consumir 84,9 pulgões nos cinco instares, enquanto *O. majusculus*, completou o desenvolvimento do 1º ao 5º instar em 13,10 dias, com um consumo de 65,30 pulgões.

Segundo Yano (1996), uma fêmea adulta de *O. sauteri* é capaz de preda até 26 adultos de *T. palmi* por dia. Todos os estádios de *O. insidiosus* são capazes de capturar e preda todos os estádios móveis de *S. variabilis* (Isenhour e Yeargan, 1981b)

2.2 Resposta funcional

Todo animal necessita de certa quantidade de alimento para se manter e uma quantidade maior para crescer e se reproduzir. Assim um aumento na

disponibilidade de presas pode levar o predador a um aumento de consumo, uma vez que as oportunidades de encontro para o ataque serão maiores no tempo. Esse tipo de resposta foi definida por Solomon (1949) citado por Garcia (1991) como resposta funcional do predador. A relação entre a densidade de presas e o número de presas atacadas é um aspecto fundamental na dinâmica predador presa (O'Neil, 1990).

É normal classificar a resposta funcional dos predadores e parasitóides em três categorias, originalmente descritas por Holling (1959), citado por Hassel, Lawton e Beddington (1977). A resposta funcional do tipo I ocorre quando o número de presas consumidas por predador aumenta de forma linear com o aumento no número de presas disponíveis. A resposta tipo II ocorre quando o aumento no número de presas consumidas é função de uma maior disponibilidade de presas até uma determinada densidade, a partir da qual, a intensidade do ataque diminui, tendendo a estabilidade; o tipo III ocorre quando o consumo de presas aumenta, em função do aumento da disponibilidade de presas, de forma sigmóide e aproximando-se de uma assíntota superior (Figura 1).

A resposta funcional tipo II tem sido considerada o tipo mais comum em predadores invertebrados (McCFrey e Horsburg, 1986b; Garcia, 1991). Entretanto, Hassel (1978) mostrou vários exemplos de insetos predadores que apresentam resposta funcional tipo III.

A resposta funcional é suprimida quando os predadores estão saciados ou quando, por limitação de tempo, são impedidos de atacar mais presas. Todavia, pode-se identificar a densidade na qual a praga pode escapar ao seu controle. Os componentes básicos que ressaltam a resposta funcional são: o tempo em que o predador e a presa são expostos um ao outro, o tempo de busca e o tempo de manuseio. Outros componentes como fome, reações de defesa da

presa, aprendizagem do predador, são considerados auxiliares, porém muito importantes, pois podem influenciar o modelo de resposta (Tostowaryk, 1972).

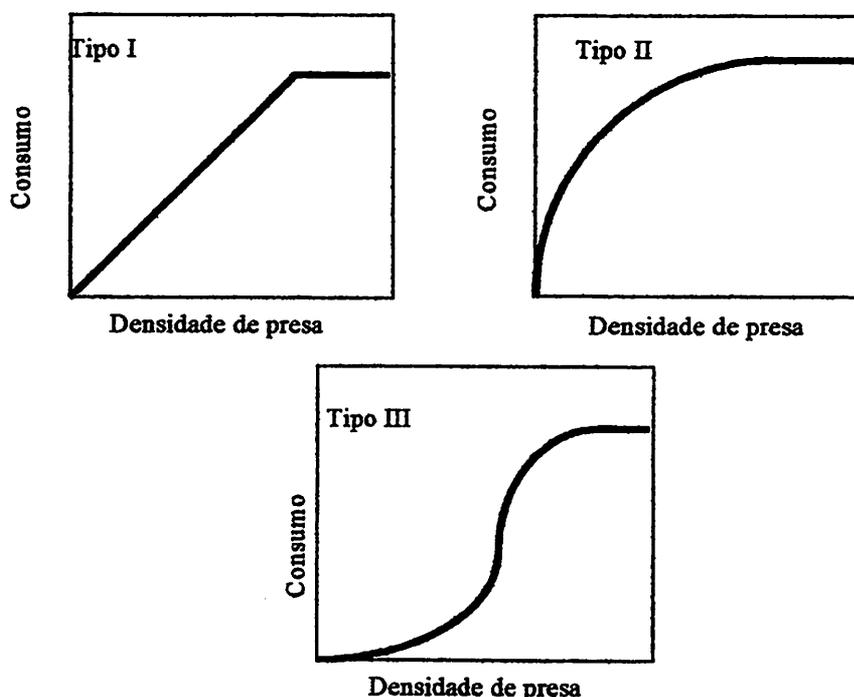


FIGURA 1. Tipos de resposta funcional propostos por Holling (1959) em função da densidade de presas.

O potencial de consumo de insetos predadores, mastigadores ou sugadores varia muito com a espécie considerada, podendo ser bastante elevado para certos coleópteros e hemípteros (Garcia, 1991).

Tostowaryk (1972) observou que o tempo de busca e manuseio varia com a atividade da presa, e de maneira geral essa atividade aumenta em altas densidades. Já Morris (1963) verificou que a reação de defesa da presa também

influencia a predação, pois em instares mais avançados, a reação de defesa da presa é maior.

A tática de defesa de *S. variabilis* ao ataque de *O. insidiosus* é correr, caminhar ou voar. A velocidade do predador e o tempo de alimentação por presa diminui com o aumento da densidade de presas (Isenhour e Yeargan, 1981b).

A resposta funcional de *O. insidiosus* sobre o ácaro da macieira (*P. ulmi*) foi estudada por McCFrey e Horsburg (1986b) em diferentes temperaturas. Segundo os autores, de modo geral, o consumo aumentou com o aumento da temperatura e da densidade, sendo que o modelo de resposta funcional que melhor se adequou foi o tipo II, apesar do modelo tipo III apresentar bom ajuste em temperaturas acima de 30 °C.

Saucedo e Reyes (1987) estudaram a resposta funcional de adultos de *O. insidiosus* alimentados com adultos de *Caliothrips phaseoli* (Hood), nas densidades de 10, 20, 30, 40, e 50 tripes por indivíduo. A densidade de 30 tripes foi a que proporcionou maior consumo, 19,10 tripes para as fêmeas e 12,20 tripes para o machos, não havendo diferença para as demais densidades.

Isenhour e Yeargan (1981b) testaram o efeito da densidade de *S. variabilis* no consumo de *O. insidiosus* para todos os instares e adulto. Os adultos de *O. insidiosus* consumiram mais tripes à densidade de 60 presas, exibindo resposta funcional tipo II. De acordo com esses autores, a atividade das presas aumenta em altas densidades, aumentando, assim, a chance de encontro com o predador não só pelo maior número de presas, mas também pela maior atividade das mesmas. Adultos de *O. insidiosus* atacam e matam adultos de *S. variabilis* até a saciação.

A espécie *Orius sauteri* alimentada com *T. palmi* também apresentou resposta funcional do tipo II (Yano, 1996).

2.3 Resposta numérica

Uma população de predadores saciada por uma grande disponibilidade de presas terá maiores chances de sobreviver e reproduzir-se com sucesso, o que resultará em um aumento populacional. Este conceito foi originalmente definido como resposta numérica do predador (Solomon, 1949; citado por Garcia, 1991).

Assim, a resposta numérica refere-se a uma mudança na densidade populacional do predador, causada por uma mudança na densidade de presas (Wright e Laing, 1980).

Segundo Holling (1959), duas respostas numéricas são possíveis de ocorrer: a resposta direta e a indireta. A primeira é uma resposta em função da densidade de presas e a segunda é uma resposta que ocorre quando outros fatores, além do alimento, limitam o crescimento populacional do predador.

A fecundidade do adulto é o fator que mais influencia a resposta numérica (Hassel, 1978). Outros fatores que podem influenciar são as taxas de nascimento, sobrevivência e de dispersão dos estágios móveis de áreas de baixa densidade para áreas de alta densidade de presas (Wright e Laing, 1980).

Segundo Hassel (1978), a sobrevivência do predador é maior em altas densidades, porém diminui progressivamente à medida que o alimento disponível torna-se escasso. Em baixas densidades, o período de desenvolvimento e a mortalidade são maiores, podendo ter efeito sobre a fecundidade, uma vez que há dependência constante do número de presas consumidas, em relação à fecundidade das fêmeas. Em artrópodes existe um nível crítico de energia abaixo do qual todo o alimento consumido pelo inseto é destinado à manutenção e sobrevivência e nenhum se destina à oviposição. Assim, a resposta funcional, que é comportamental, afeta a resposta numérica.

Outro fator que interfere na resposta numérica é que, de acordo com o aumento da densidade de presas, o predador tem cada vez mais tempo para outras atividades que não a busca e captura de presas, como a atividade

reprodutiva. Essa é uma consequência indireta, do aumento da densidade de presas, que leva a uma resposta numérica direta. (Holling, 1961).

A abundância de presas não é o único fator que interfere na sobrevivência e fecundidade de *O. insidiosus*, mas também outros fatores, como a capacidade dele se alimentar de vegetais, como o pólen, em épocas de baixa densidade de presas. Desta forma, a espécie de planta na qual os artrópodes presa estão abrigados interfere na fecundidade desse predador (Coll e Izraylevich, 1997).

Segundo Frazer (1988), o aumento da densidade de presas pode gerar dois tipos de resposta numérica: a agregativa, que ocorre pela agregação de predadores em locais de alta densidade de presas, e a reprodutiva, que ocorre pela reprodução dos predadores também em locais de alta densidade de presas.

De acordo com Coll e Rigdway (1995), quando a espécie de planta que abriga os artrópodes-presas não é preferida para a alimentação e oviposição de *O. insidiosus*, ocorre uma resposta numérica agregativa. Em plantas de pimentão, que apesar de serem atacadas por artrópodes presa de *O. insidiosus* não são preferidas para oviposição desse predador, na maioria das vezes há uma resposta numérica agregativa. Entretanto, quando a espécie de planta que abriga as presas de *O. insidiosus*, é preferida para alimentação e oviposição, ocorre uma resposta numérica reprodutiva. Isso acontece nas culturas do milho e feijoeiro, que além de abrigarem insetos-presa desse predador, são também preferidos para alimentação e oviposição.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, P.; BALTÀ, O.; ALOMAR, O. Efficiency of four heteroptera as predators of *Aphis gossypii* and *Macrosiphon euphorbiae* (Hom.: Aphididae). *Entomophaga*, v.42, n.1/2, p.215-226, 1997.
- ANDERSON, N.H. Anthocoridae of the Pacific Northwest with notes on distribution, life-histories, and habitats (Heteroptera). *Canadian Entomologist*, Guelph, v.94, p. 1325-1333, Dec. 1962.
- BUSH, L.; KRING, T.J.; RUBERSON, J.R. Suitability of greenbugs, cotton aphids, and *Heliothis virescens* eggs for development and reproduction of *Orius insidiosus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.67, p. 217-222, Belgium, 1993.
- CARNERO, A.; PEÑA, M.A.; PÉREZ-PADRON, F.; GARRIDO, C.; GARCIA, M.H. Bionomics of *Orius albidipennis* and *Orius limbatus* In: van LENTEREN, J.C. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1993. p. 27-30. (IOBC/WPRS Bulletin, v.16, n.2, 1993).
- COLL, M.; IZRAYLEVICH S. When predator also feed plants: Effect of competition and plant quality on omnivore-prey population dynamics. *Annals of the Entomological Society of America*, v..90, n.2, p.155-161, Mar. 1997.
- COLL, M.; RIDGWAY, R.L. Functional and numerical response of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) to its prey in different vegetable crops. *Annals of the Entomological Society of America*, v.88, n.6, p.732-738, Nov. 1995.
- ELLINGTON, J.; SOUTHWARD, M.; CARRILLO, T. Association among cotton arthropods. *Environmental Entomology*, v.26, n.5, p.1004-1008. Oct. 1998.
- FRAZER, B. D. Predators. In: MINKS, A.K.; HARREWIJN, P. (Eds.). *Aphids: their biology, natural enemies and control*. Amsterdam: Elsevier Science, 1988. v.B, p.217-230. (Série Word Crop Pest).

- GARCIA, M.A. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J.R.P. (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manole, 1991. p.289-311.
- HASSEL, M.P. *The dynamics of arthropod predator-prey systems*. Princeton: Princeton University, p.131,105-1978.
- HASSEL, M.P. LAWTON, J.H.; BEDDINGTON, J.R. Sigmoid functional response by invertebrate predators and parasitoids. *Journal of Animal Ecology*, v.46, p.249-262, 1977.
- HOLLING, C.S. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. *The Canadian Entomologist*, Ottawa, v. 91, n.7, p.385-398, 1959.
- HOLLING, C.S. Principles of insect predation. *Annual Review Entomology*, v.6, p.163-182, 1961.
- INGLISKY, W. Jr ; RAINWATER, C.F. Observations and life history notes on *Orius insidiosus* (Say) an important enemy of the red spider mite *Spogonychus* spp. on cotton in Texas. *Journal of Economic Entomology*, Geneva, v.43, n.4, p.567-568 , Aug.1950.
- ISENHOUR, D.J.; YEARGAN, K.V. Effect of temperature on the development of *Orius insidiosus*, with note on laboratory rearing. *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, v.74, n.1, p.114-116, Jan. 1981 a.
- ISENHOUR, D.J.; YEARGAN, K.V. Predation by *Orius insidiosus* on the soybean thrips, *Sericothrips variabilis*: effect of prey stage and density. *Environmental Entomology*, v. 10, n.4, p.496-500. Aug. 1981 b
- ISENHOUR, D.J.; YEARGAN, K.V. Oviposition sites of *Orius insidiosus* (Say) and *Nabis* spp. in soybean (Hemiptera: Antocoridae and Nabidae). *Journal of the Entomological Society of America*, v.55, n.1, p.65-72, 1982.
- KELTON, L.A. Synopsis the genus *Orius* wolff in America North of Mexico (Heteroptera: Anthocoridae). *The Canadian Entomologist*, p.631-636, June 1963.

- KIMAN, Z.B.; YEARGAN, K.V. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. *Annals of the Entomological Society of America*, v.78, n.4, p.464-466, 1985.
- LATTIN, J.D. Bionomics of the Anthocoridae. *Annual Review of Entomology* v.44, p.207-231, 1999.
- LEWIS, T. *Thrips: their biology, ecology and economic importance*. London: Academic, 1973. 349p.
- LIMA, A. C. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores*. Rio de Janeiro: GB-Brasil, 1968. Parte 2 – 1^o Tomo, 622p.
- MALAIS, M.P.; RAVENSBERG, W.J. *The biology of glasshouse pest and their natural enemies*. Roddenrijs: Koppert, Netherlands, 1992.109 p.
- MANLEY, G.V. Immature stages and biology of *Orius tantilus* (Motschulsky), (Hemiptera: Anthocoridae), inhabiting rice fields West. Malaise. *Entomological News*, v.87, p. 103-110, Mar./Apr. 1976.
- MCCFREY, J.P.; HORSBURGH, R.L. Biology of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae): a predator in Virginia apple orchards *Environmental Entomology*, Maryland, v.15, n.4, p. 984-988, Aug. 1986a.
- MCCFREY, J.P.; HORSBURGH, R.L. Functional response of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) to European Red Mite, *Panonychus ulimi* (Acari : Tetranychidae) at different temperatures constants. *Environmental Entomology*, West Lafayette, v.15, n.3, p.532-535, June 1986b
- MORRIS , R. F. The effect of age and prey defense on the functional response of *Podisus maculiventris* Say to density of *Hyphantria cunea* Drury. *The Canadian Entomologist*, v.95, p.1009-1018, 1963.
- O'NEIL, R.J. Comparison of laboratory and field measurements of the functional response of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae), *Journal of the Kansas Entomological Society*, v.62, n.2, p.148-155, July 1989.

- O'NEIL, R.J. Functional response of arthropod predators and its role in the biological control of insects pests in agricultural systems. In: O'NEIL, R.J. **New direction in biological control: alternatives for suppressing agricultural pests and diseases.** Alan Reliss, 1990. p. 83-86.
- PFANNESNSTIEL, R. S.; YEARGAN, K.V. Association of predaceous Hemiptera with selected crops. **Environmental Entomology**, v. 27, n.2, p.232-239, Apr. 1998
- REZENDE. M.F. de O. **Biologia e consumo alimentar de *Orius insidiosus* (Say, 1831) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre duas presas diferentes.** Lavras: ESAL, 1990. 73p. (Dissertação- Mestrado em Entomologia).
- RICHARDS, P.C.; SCHMIDT, J.M. The effect of selected dietary supplements on survival and reproduction of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Antocoridae). **The Canadian Entomologist**, v. 128, n.2, Ottawa, Mar/Apr. 1996.
- SAUCEDO, G.J.; REYES, V.F. Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae). **Folia Entomologica Mexicana**, Monterrey, n. 71, p.27-35, 1987.
- SCHMIDT, J.M.; RICHARDS, P.C. NADEL, H.; FERGUNSON, G. A rearing method for the production of large numbers of the insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **The Canadian Entomologist**, v.127, p.445-447, 1995.
- SAUCEDO, G.J.; REYES, V.F. Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Tripidae). **Folia Entomologica Mexicana**, Monterrey, n. 71, p.27-35, 1987.
- TOMMASINI, M.G.; BOLCKMANS, K. *Orius* spp. (*O. laevigatus*, *O. insidiosus*, *O. majusculus*, *O. albidipennis*) (Hemiptera: Anthocoridae). **Sting, Newsletter on Biological Control in Greenhouses**, Wageningen, n. 18, p. 25, 1998.
- TOMMASINI, M.G.; NICOLI, G. Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. In: VAN LENTEREN, J.C. (ed.). **Integrated control in glasshouses [S.l.]: IOBC/WPRS, 1993. p.281-184. (IOBC/WPRS Bulletin, v.16, n.2, 1993).**

- TOMMASINI, M.G.; NICOLI, G. Pre-imaginal activity of four *Orius* species reared on two preys. In: ALBAJES, R. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1994. p. 237-241. (IOBC/WPRS Bulletin, v.17, n.5, 1994).
- 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. branksianae* (Hymenoptera: Neodiprionidae). *The Canadian Entomologist*, Ottawa, v. 104, p.9-18, Jan. 1972.
- VAN SCHELT, J. van. Market-driven research and development in biological control. *Pesticide Science*, v.37, p.405-409, 1993.
- WRIGHT, E.J.; LAING, J.E. Numerical response of coccinellids to aphids in corn Southern Ontario. *The Canadian Entomologist*, Ottawa, p.977-988, Sept. 1980.
- YAN, H. Apprentissage et predation chez *Orius majusculus* (Reuter) (Heteroptera:Anthocoridae) "Approche comportementale" Toulouse: Laboratoire de Neurologia et comportement, 1997. 160p. (These).
- YANO, E. Biology of *Orius sauteri* (Popius) and its potential as a biocontrol agent for *Thirps palmi* Karny In: VAN LENTEREN, J.C. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1996. p.203-206. (IOBC/WPRS Bulletin, v.19, n.1, 1996).

CAPITULO 2

MENDES, Simone Martins. Resposta funcional e numérica de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentada com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae). Lavras: UFLA, 2000. p. 20-52 (Dissertação – Mestrado em Entomologia)*

1 RESUMO

O efeito das densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 ninfas de 1^o, 2^o, e 3^o, instares de *Aphis gossypii* Glover sobre o consumo alimentar e a reprodução de *Orius insidiosus* (Say) foi estudado em câmara climática à $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e 12 horas de fotofase. Ninfas de 2^o instar apresentaram um aumento linear no consumo de presas, mostrando resposta funcional do tipo I. Entretanto, ninfas do 1^o, 3^o, 4^o, 5^o instares e adulto apresentaram aumento no consumo de presas de acordo com a densidade, tendendo à estabilidade (resposta funcional tipo II). Houve influência significativa no tempo de busca e no tempo de manuseio para as diferentes densidades analisadas, sendo que, no geral, menores tempos foram registrados em maiores densidades de presas. Verificou-se, também, influência significativa nos tempos de busca e para os diferentes instares do predador, onde, normalmente, maiores períodos foram registrados nos primeiros instares. Quanto à resposta numérica, a viabilidade de ninfas foi de 46,67; 67,65; 76,20; 82,35; 77,78 e 75,78% para as densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente. Não houve diferença significativa para os períodos de pré-oviposição e oviposição nas diferentes densidades de *A. gossypii*, sendo esses de 4,80 e 8,90 dias, respectivamente, e a porcentagem de fêmeas que ovipositaram foi de 16,67; 50,00; 70,00; 83,33; 90,00 e 66,67%. O número de ovos colocados por fêmeas foi afetado pelas diferentes densidades de presas, sendo de 2,00; 11,33; 10,67; 21,30; 17,89 e 53,38 ovos. A viabilidade desses ovos também sofreu influência das diferentes densidades de *A. gossypii*, sendo de 0,00; 52,49; 57,86; 58,14; 50,11 e 72,89%.

*Orientadora: Vanda Helena Paes Bueno

MENDES, Simone Martins. **Functional and numerical responses of *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) fed on *Aphis gossypii* Glover 1877 (Hemiptera: Aphididae).** Lavras: UFLA, 2000. p. 20-52 (Dissertation – Master en Entomology)*

2 ABSTRACT

The effect of densities 10, 20, 30, 40, 50 and 60 nymphs of 1st, 2nd and 3rd instars of *Aphis gossypii* Glover on food consumption of *Orius insidiosus* (Say) was studied in climate chamber at a temperature 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ RH and 12h photophase. Nymphs of 2nd instar showed a linear increase on prey consumption, showing a type I functional response. However, nymphs of 1st, 3rd, 4th and 5th instars and adults presented an increase prey consumption according to the density, tended to stability (type II functional response). There were a significant influence on search time and handling time at different densities, both to adult and different instars of *O. insidiosus*. In general, shorter times were recorded at higher prey densities. Concerning the numerical response, the viability of nymphs were 46.7; 67.6; 46.2, 82.3, 77.8 and 75.8% at different densities analyzed. There were no significant differences for pre-oviposition and oviposition periods at different densities of *A. gossypii*, which were 4.8 and 8.9 days respectively. The percentage of females which oviposited were 16.7, 50.0, 70.0, 90.0 and 66.7%. The number of eggs laid per females was affected by the different prey densities, which were 2.0, 11.3, 10.7, 21.3, 17.9 and 53.4 eggs. The viability of those eggs also showed influence of the different densities of *A. gossypii*, which were 0.0, 50.1, 62.5, 57.9, 58.1 and 72.9%.

*Adviser: Vanda Helena Paes Bueno

3 INTRODUÇÃO

Os pulgões constituem um dos grupos de insetos de grande importância agrícola devido, principalmente, à transmissão de viroses e a seu elevado potencial reprodutivo (Frazer, 1988 e Peña-Martinez, 1992). Dentre as várias espécies, *Aphis gossypii* Glover, 1877 é particularmente abundante nos trópicos, é polífaga e causa problemas em diversas culturas, como o algodoeiro, pepino, abóbora, macieira e roseira (Ilharco, 1992).

Steenis (1995) destaca a importância desse pulgão em cultivos protegidos de hortaliças e ornamentais. No Brasil, as principais culturas com viabilidade comprovada para esse tipo de cultivo são pepino, pimentão, beringela, ornamentais (principalmente o crisântemo), alface e tomate (Martins, 1996) e, dentre essas, somente as duas últimas não são atacadas por *A. gossypii*.

A temperatura e a umidade dentro de cultivos protegidos favorecem o potencial reprodutivo dos pulgões. O controle desses insetos com inseticidas convencionais, que muitas vezes são aplicados de forma inadequada, favorecem o desenvolvimento de populações resistentes. Assim, o controle biológico através do uso de parasitóides e predadores pode ser uma alternativa promissora para manter a população desses insetos abaixo do nível de dano (Malais e Ravensberg, 1992; Oliveira, 1992).

O antocorídeo *Orius insidiosus* (Say, 1832) é um importante predador de algumas das principais pragas de cultivos protegidos, como tripses, ácaros, mosca-branca e pulgões, e sua utilização tem se concentrado principalmente para o controle de tripses, havendo, portanto, a necessidade de estudos também em relação a outras presas.

Alvarado, Baltà e Alomar (1997) mostraram que *A. gossypii* é adequado para o desenvolvimento de *Orius majusculus* (Rueter) e *Orius laevigatus* (Fieber). Já Bush, Kring e Ruberson (1993) constataram que a alimentação

exclusiva de *O. insidiosus* com esse pulgão interfere na fecundidade do predador, diminuindo a capacidade de oviposição das fêmeas.

As respostas dos inimigos naturais às mudanças na densidade de presas influenciam a dinâmica predador-presa. Em sistemas agrícolas, as respostas funcional e numérica são normalmente medidas e de grande importância no caso dos insetos predadores e parasitóides, ajudando a prever a contribuição do predador para a dinâmica de uma população de pragas e a identificar qual a densidade da praga que escapa ao controle do predador (O'Neil, 1990). Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar as respostas funcional e numérica de *O. insidiosus* alimentadas com diferentes densidades de ninfas de 1^ª, 2^ª e 3^ª instares de *A. gossypii*.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Cultivo do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*)

Sementes da variedade 'Delta Pine' foram plantadas em substrato agrícola, previamente esterilizado, em bandejas de isopor com 72 células. Essas bandejas foram mantidas no laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Entomologia da UFLA, com temperatura em torno de 28 °C e 12 horas de fotofase, até a obtenção de mudas com o 1º par de folhas formadas, as quais foram utilizadas ou para a condução do experimento ou para a multiplicação do pulgão *A. gossypii*.

4.2 Criação do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877

A criação de *A. gossypii* foi iniciada a partir de espécimens coletados em plantas de algodoeiro, mantidas em casa de vegetação e os pulgões foram multiplicados em sala com temperatura média de 28 °C e 12 horas de fotofase, em mudas de algodoeiro, em bandejas de isopor. Essas plantas contendo as colônias foram mantidas em gaiolas, em prateleiras, vedadas com tela fina (tecido tipo "voil").

4.3 Criação de manutenção de *Orius insidiosus* (Say, 1832)

Foram realizadas coletas de adultos de *O. insidiosus* em plantas de picão (*Bidens pilosa*). Os insetos foram trazidos para o laboratório do Departamento de Entomologia – UFLA, onde realizou-se a separação dos casais através de observação da genitália, segundo Tommasini e Bolkmans (1998).

Após a separação dos casais, os indivíduos foram colocados em recipientes de vidro (2 cm x 8 cm), vedados com filme de PVC. Como fonte de alimento foram utilizados ovos de *Anagasta kuehniella* congelados, e como substrato de oviposição, inflorescências de *B. pilosa*. Diariamente, as

inflorescências de *B. pilosa* (picão) foram observadas ao microscópio estereoscópico para verificar a presença de ovos. Os insetos foram mantidos em câmaras climáticas, a 25 ± 1 °C, 70 ± 10 % de UR e 12 horas de fotofase.

As inflorescências contendo os ovos de *O. insidiosus* foram colocadas em placas de Petri (14 cm de diâmetro) vedadas com filme de PVC. Para evitar a mortalidade dos ovos e ninfas por dessecação, foi colocado um chumaço de algodão umedecido com água destilada no interior da placa, e no sentido de evitar a condensação de água no ambiente de criação dos insetos, foram colocadas apenas 15 inflorescências de *B. pilosa* por recipiente.

Estes recipientes foram observados três vezes por semana para a adição de alimento e umedecimento do algodão. As inflorescências de *B. pilosa* que serviram de substrato de oviposição foram mantidas no recipiente para servir de abrigo às ninfas. Apesar do gênero *Orius* ser considerado canibal, este não é um fator de mortalidade importante desde que as ninfas sejam supridas com alimentação adequada e local de abrigo, permitindo assim, esses predadores sejam criados conjuntamente (Schmidt *et al.* 1995).

4.4 Resposta funcional

O estudo da resposta funcional de *O. insidiosus* foi realizado para os cinco instares ninfais e para a fase adulta desse predador, nas densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 ninfas de 1^o, 2^o e 3^o instares em conjunto do pulgão *A. gossypii*.

Em uma placa de Petri (5 cm de diâmetro) foram colocados uma folha de algodão (média 14 cm²), um pequeno pedaço de algodão umedecido e a quantidade de ninfas de 1^o, 2^o e 3^o instares de *A. gossypii*, de acordo com a densidade de pulgões estudada. Esta placa foi vedada com filme de PVC laminado e esperou-se, no mínimo, uma hora para que houvesse a distribuição natural dos afídeos sobre a folha de algodão.

Ninfas do predador recém eclodidas foram individualizadas no recipiente descrito anteriormente, com o número de pulgões da densidade de presas estudada, e observadas diariamente quanto ao número de presas consumidas e a mudança de instar (presença de exúvia). Diariamente, as ninfas de *O. insidiosus* foram removidas e individualizadas em um novo recipiente contendo a densidade de presas correspondente. Esse processo foi repetido em todos os instares e para a fase adulta, para verificar o consumo de presas.

As observações foram realizadas sob microscópio estereoscópico. Foram considerados pulgões atacados, aqueles dos quais o conteúdo do corpo foi removido parcial ou totalmente, ficando apenas o tegumento (Alvarado, Baltà e Alomar, 1997).

Os tempos de busca e manuseio deste predador, foram avaliados para cada uma das densidades de presas, para todos os instares e fase adulta. Em um período de até 24 horas após a observação da exúvia, foi cronometrado o tempo em que a presa ficou exposta ao predador até a sua captura (tempo de busca), e o tempo em que o predador ficou em contato com a presa, se alimentando da mesma (tempo de manuseio). Aguardou-se um período de 120 minutos para que esse predador capturasse a presa; no caso dessa captura não ter ocorrido durante esse período, descartou-se a repetição.

As observações foram realizadas diariamente até a morte dos indivíduos. As variáveis avaliadas em cada instar e fase adulta, dentro de cada densidade, foram consumo, tempo de busca e manuseio.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, composto por 6 densidades de presas (10, 20, 30, 40, 50 e 60 pulgões) nas quais foram observados 15, 34, 21, 34, 27 e 29 repetições para as 6 densidades de presa respectivamente. Foi realizada a análise de variância, e quando significativa, as médias foram submetidas ao teste de Scott e Knott (1974). Por se tratar de dados quantitativos, foi realizada uma análise de

regressão. Para os dados do tempo de busca e manuseio, foi realizada a análise de variância de dois fatores, e quando significativa, realizou-se o teste de contraste de médias.

4.5 Resposta Numérica

Em sequência à resposta funcional, foi realizado o estudo da resposta numérica desse antocorídeo, que foi avaliada no mesmo recipiente utilizado para a avaliação da resposta funcional. A este recipiente foi acrescentada uma inflorescência de *B. pilosa*, mantida anteriormente em solução de hipoclorito de sódio 0,5%, por 20 minutos, para a desinfecção da mesma. Com o auxílio de um estilete, foi retirado o pólen para que o mesmo não influenciasse na alimentação do adulto. Os indivíduos adultos foram mantidos alimentando-se nas diferentes densidades de presas estudadas e foram observados, diariamente, os períodos de pré-oviposição e oviposição, número de ovos colocados e o número de fêmeas que ovipositaram, a viabilidade dos ovos e a longevidade dos adultos.

Os machos foram mantidos com as fêmeas do 2º ao 6º dia após a suas emergências, e após este período foram separados das mesmas

As inflorescências de *B. pilosa* contendo ovos de *O. insidiosus* foram individualizadas e envolvidas por um pequeno pedaço de algodão umedecido e colocadas em placa de Petri (5cm) vedada com filme de PVC laminado. Estas inflorescências contendo ovos de *O. insidiosus* foram observadas diariamente para avaliação do período embrionário e viabilidade dos ovos

Este experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, composto por 6 tratamentos (10, 20, 30, 40, 50 e 60 ninfas de 1º, 2º e 3º instares de *A. gossypii*) os quais foram observados em 6, 12, 10, 12, 10 e 12 repetições para as 6 densidades de presas, respectivamente. Foi feita a análise de variância e quando significativo, as médias foram submetidas ao teste de Scott e Knott (1974).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Say)

5.1.1 Resposta funcional da fase ninfal

O consumo médio diário de presas por ninfas de 1ª instar de *O. insidiosus* foi de 6,1; 9,2; 8,3; 6,8; 6,5 e 8,5 para as densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 ninfas de *A. gossypii*, respectivamente (Tabela 1), originando uma curva de resposta funcional tipo II (Figura 1A).

O comportamento de defesa mais comum de ninfas de *A. gossypii* foi pequenas caminhadas no sentido de fugir do predador e movimentos com as pernas na tentativa de afastá-los de si. Observou-se que as ninfas de 1ª instar do predador apresentaram dificuldades em vencer esse comportamento de defesa de *A. gossypii*, principalmente nas maiores densidades, onde essa atividade foi grande. Segundo Morris (1963), o comportamento de defesa da presa e o estágio de desenvolvimento do predador causam impacto na resposta funcional do mesmo.

O segundo instar de *O. insidiosus* apresentou uma tendência linear no aumento do consumo de presas (4,5; 6,4; 7,0; 10,8; 10,7; 13,0 nas diferentes densidades de presas, respectivamente, mostrando resposta funcional tipo II (Tabela 1; Figura 1B).

Segundo Hassel (1978), nenhum inseto tem apetite ilimitado, dessa forma, o aumento linear no consumo de presas é teórico, porque sempre existe uma densidade de presas na qual o predador estabiliza o consumo, alcançando um platô e no qual o ataque permanece constante. Assim, pode-se inferir que nesse experimento não foram testadas densidades de presas que fossem capazes de estabilizar o consumo do 2ª instar desse predador.

O consumo de presas do 3ª, 4ª e 5ª instares de *O. insidiosus* aumentou com as diferentes densidades de presas (Tabela 1), mostrando uma tendência de

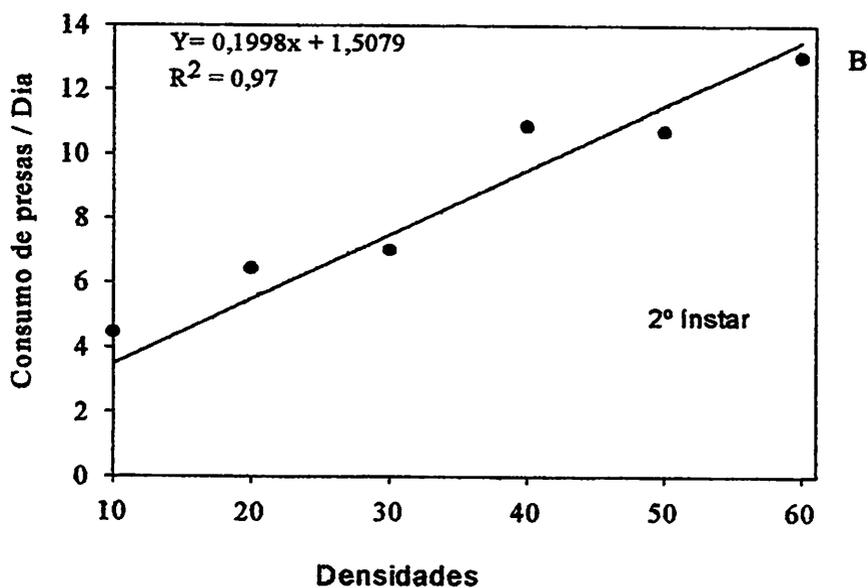
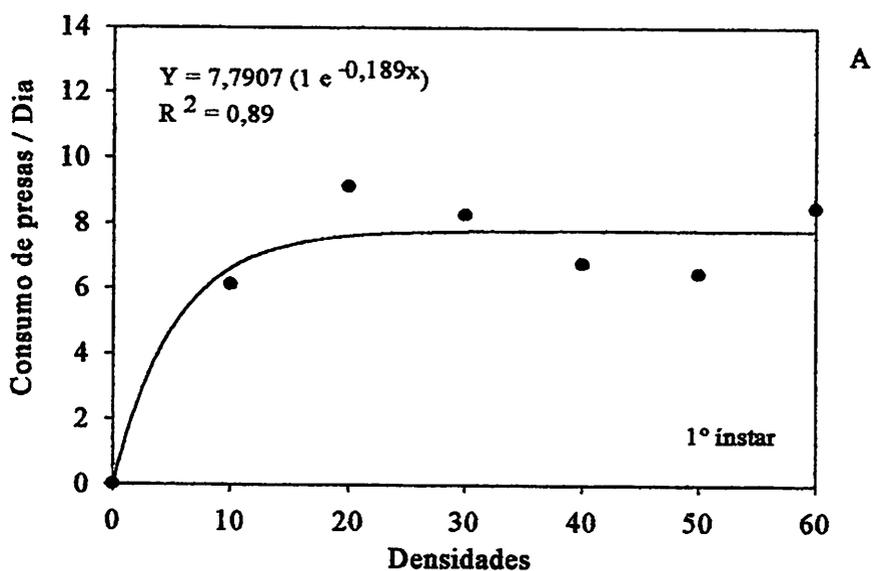


FIGURA 1. Resposta funcional do 1º (A) e do 2º (B) instares de *Orius insidiosus* (Say) em diferentes densidades de ninfas de *Aphis gossypii* Glover.

estabilização nas densidades mais altas de ninfas de *A. gossypii* e apresentando um bom ajuste a resposta funcional tipo II (Figura 2 e 3A).

TABELA 1. Consumo médio de *Aphis gossypii* Glover pela fase ninfal de *Orius insidiosus* (Say) (\pm erro padrão) em diferentes densidades da presa.

Densidades	Consumo de presas				
	1° instar	2° instar	3° instar	4° instar	5° instar
10	6,1 \pm 0,2 a	4,5 \pm 0,2 a	5,9 \pm 0,2 a	7,5 \pm 0,1 a	8,8 \pm 0,1 a
20	9,2 \pm 0,1 b	6,4 \pm 0,1 a	10,3 \pm 0,1 b	12,3 \pm 0,1 b	12,6 \pm 0,1 b
30	8,3 \pm 0,2 a	7,0 \pm 0,1 a	10,6 \pm 0,2 b	14,6 \pm 0,2 c	13,8 \pm 0,1 b
40	6,8 \pm 0,0 a	10,8 \pm 0,1 b	12,7 \pm 0,0 c	15,8 \pm 0,1 c	17,7 \pm 0,2 c
50	6,5 \pm 0,1 a	10,7 \pm 0,1 b	13,7 \pm 0,1 c	15,7 \pm 0,2 c	17,7 \pm 0,1 c
60	8,5 \pm 0,1 a	13,0 \pm 0,1 b	15,4 \pm 0,2 c	17,4 \pm 0,1 c	19,3 \pm 0,1 c
Média	7,7	9,3	12,1	14,7	16,0

Médias acompanhadas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste F ao nível de 0,01 de probabilidade.

Esse resultado é concordante com Frazer (1988), o qual relata que as respostas funcionais tipo II e III são as mais comuns para predadores de pulgões; e com Hassel (1978), o qual afirma que esse tipo de resposta é o mais comum para predadores invertebrados, em que o número de presas atacadas aumenta rapidamente, mas tende a uma estabilidade. Também Coll e Rigdway (1995) encontraram resposta tipo II para *O. insidiosus* predando *Franliniella occidentalis* (Pergrande) nos cultivos de vagem (*Phaseolus vulgaris*) e pimentão (*Capsicum annum*).

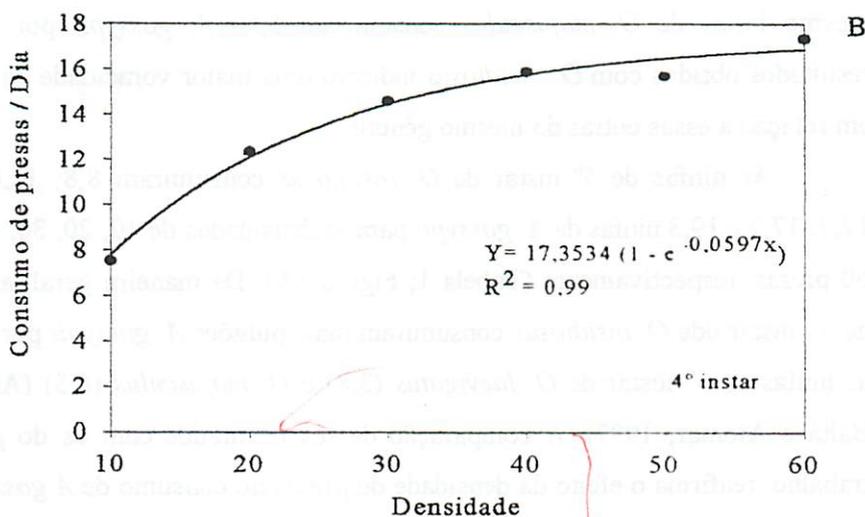
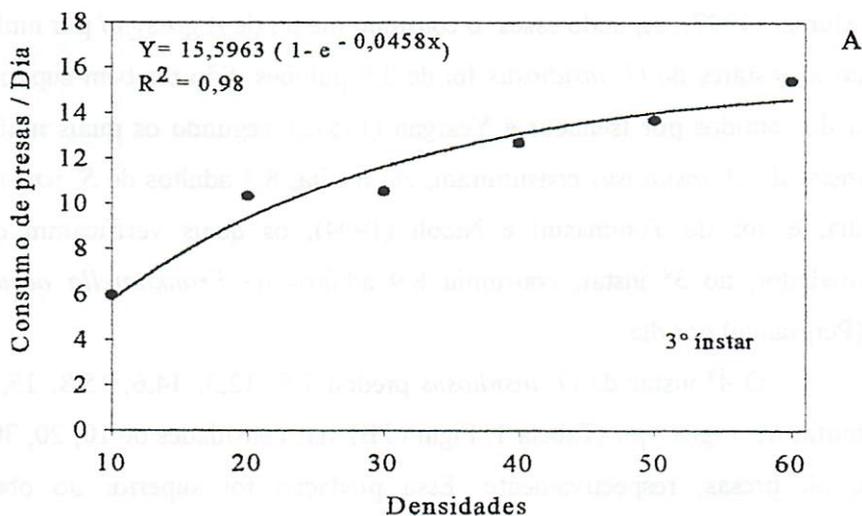


FIGURA 2. Resposta funcional do 3º (A) e do 4º (B) instares de *Orius insidiosus* (Say) em diferentes densidades de ninfas de *Aphis gossypii* Glover.

O consumo de presas pelo 3º instar de *O. insidiosus* foi de 5,9; 10,3; 10,6; 12,7; 13,7 e 15,4 para as respectivas densidades de presas, (Tabela 1; Figura 2 A). Esses resultados são superiores aos obtidos por Alvarado, Baltà e Alomar (1997), segundo esses o consumo médio de *A.gossypii* por ninfas do 1º ao 3º instares de *O. insidiosus* foi de 3,9 pulgões. São também superiores aos dados obtidos por Isenhour e Yeargan (1981a), segundo os quais ninfas de 3º instar de *O. insidiosus* consumiram, em média, 8,3 adultos de *S. variabilis* por dia, e aos de Tommasini e Nicoli (1994), os quais verificaram que esse predador, no 3º instar, consumiu 8,9 adultos de *Frankliniella occidentalis* (Pergrande) por dia.

O 4º instar de *O. insidiosus* predou 7,5; 12,3; 14,6; 15,8; 15,7 e 17,4 ninfas de *A. gossypii* (Tabela 1; Figura 2B), nas densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente. Essa predação foi superior ao obtido por Alvarado, Baltà e Alomar (1997), segundo esses, ninfas de 4º instar de *O. laevigatus* consumiram diariamente uma média 6,70 *A. gossypii*, e ninfas do mesmo instar de *O. majusculus* consumiram 5,50 *A. gossypii* por dia. Os resultados obtidos com *O. insidiosus* indicam uma maior voracidade da espécie em relação a essas outras do mesmo gênero.

As ninfas de 5º instar de *O. insidiosus* consumiram 8,8; 12,6; 13,8; 17,7; 17,7 e 19,3 ninfas de *A. gossypii* para as densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente (Tabela 1; Figura 3A). De maneira geral, as ninfas de 5º instar de *O. insidiosus* consumiram mais pulgões *A. gossypii* por dia que as ninfas de 5º instar de *O. laevigatus* (3,8) e *O. majusculus* (6,3) (Alvarado, Baltà e Alomar, 1997). A comparação desses resultados com os do presente trabalho reafirma o efeito da densidade de presas no consumo de *A gossypii* e a voracidade da espécie *O. insidiosus* em relação às outras . O maior consumo de presas do 5º instar em relação aos demais pode ser devido a uma maior exigência nutricional desse instar.

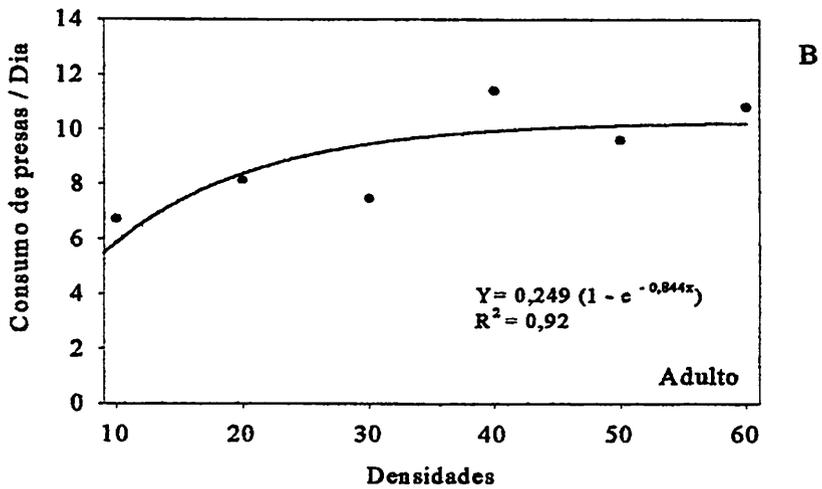
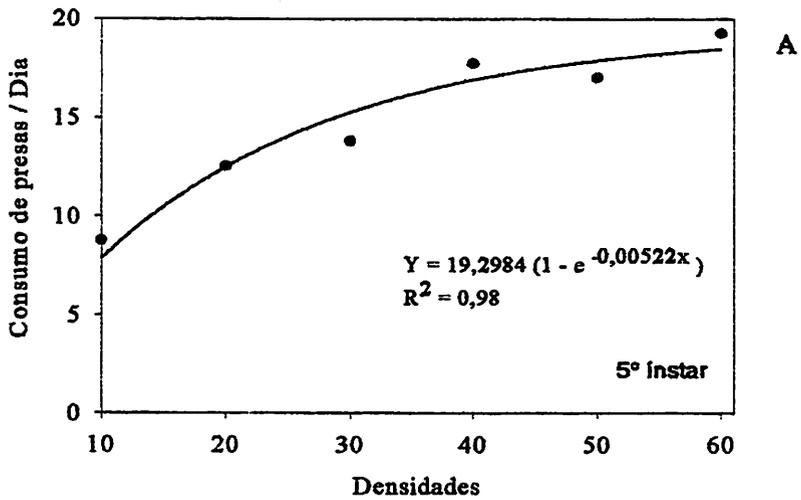


FIGURA 3. Resposta funcional do 5º instar (A) e adulto (B) de *Orius insidiosus* (Say) em diferentes densidades de ninfas de *Aphis gossypii* Glover.

O consumo de *A. gossypii* por *O. insidiosus* foi maior que o encontrado por Alvarado, Baltà e Alomar (1997) para *O. laevigatus* e *O. majusculus*, mesmo nas densidades mais baixas de presas testadas no presente trabalho, indicando uma maior voracidade da espécie *O. insidiosus* em relação a outras do mesmo gênero.

5.1.2 Resposta funcional da fase adulta

Não foi verificada diferença significativa no consumo de presas entre machos e fêmeas. As fêmeas consumiram uma média de 106,7 e os machos 92,5 afídeos. O consumo diário da fase adulta de *O. insidiosus* foi de 7,0; 7,8; 8,6; 9,4; 10,2 e 11,1 ninfas de *A. gossypii* por dia nas respectivas densidades de presas. Este consumo revelou ajuste à resposta funcional do tipo II (Figura 3 B). A estabilização do consumo de presas, segundo O'Neil (1990), é função da saciedade provocada pelo número de presas atacadas e consumidas pelo predador.

Isenhour e Yeargan (1981a) constataram que no caso de *O. insidiosus*, realmente este predador alimenta-se até a saciação. Esses mesmos autores encontraram resposta funcional tipo II para *O. insidiosus* alimentados com diferentes densidades de *S. variabilis* e McCfrey e Hosrburg (1986) constataram que além da densidade de presas, a temperatura pode influenciar na resposta funcional desse predador sobre a presa *Panorychus ulmi* (Koch), pois nas temperaturas de até 29 °C ocorre um melhor ajuste à resposta funcional tipo II e para temperaturas acima de 30°C, ao tipo III. Dessa forma, mesmo variando o tipo de presa, *O. insidiosus* mostra bons ajustes a resposta funcional tipo II.

5.2.3 Tempos de busca e manuseio

Verificou-se que adultos e ninfas de *O. insidiosus* percorrem rapidamente toda a superfície da folha de algodão, procurando por alimento e

local de abrigo, uma vez que essa folha não possui nenhuma característica que interfere com a circulação do predador à procura da presa. Coll e Ridgway (1995) observaram que no caso de tomate ('Montain Pride'), a presença de tricomas glandulares nas folhas dificultou o comportamento de busca.

O tempo de busca de *O. insidiosus* alimentados com *A. gossypii* variou significativamente com a densidade de presas, sendo de 74,5; 53,9; 54,3; 39,0; 49,8 e 38,0 minutos para as densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente (Tabela 2). Segundo Isenhour e Yeargan (1981a), o menor tempo de busca é atribuído a um maior número de encontros predador-presa.

Segundo Houck e Strauss (1985), o tempo de busca depende da velocidade de captura do predador, da velocidade de escape da presa e da distância em que o predador é capaz de detectar a presa. Desta forma, as

TABELA 2. Tempos médios de busca e de manuseio por ninfas de *Aphis gossypii* Glover por *Orius insidiosus* (Say) (\pm erro padrão) em diferentes densidades da presa.

Densidades	Nº de observações	Tempo (min)	
		Busca	manuseio
10	23	74,5 \pm 5,8 c	23,3 \pm 1,5 c
20	91	53,9 \pm 2,9 b	16,3 \pm 0,8 b
30	57	54,3 \pm 3,7 b	14,2 \pm 0,9 b
40	134	39,0 \pm 2,4 a	12,00 \pm 0,8a
50	89	49,8 \pm 2,9 b	12,0 \pm 0,8 a
60	116	38,0 \pm 2,6 a	12,7 \pm 0,7 a

Medias acompanhadas de mesma letra não deferem entre si pelo teste de F , ao nível de 0,01 de probabilidade.

densidades de 40 e 60 ninfas de *A.gossypii* são aquelas em que o predador *O. insidiosus* é capaz de detectar mais rapidamente as presas, tornando a velocidade de captura do predador maior.

O tempo de busca do predador também foi afetado pela fase do desenvolvimento ninfal em que esse se encontrava, sendo de 50,7; 60,7; 53,0; 52,2; 46,4 e 46,7 minutos para o 1º, 2º, 3º, 4º, 5º instares e adulto respectivamente, sendo que o 2º instar foi o que apresentou um maior tempo de busca (Tabela 3).

Com relação ao tempo de manuseio de ninfas de *A. gossypii* por *O. insidiosus*, constatou-se um efeito significativo para as diferentes densidade de presas. O tempo de manuseio foi de 23,3; 16,3; 14,2; 12,00; 12,0 e 12,7 minutos para as densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente (Tabela 2). O tempo de manuseio é uma característica geral do comportamento predatório e tem importante efeito sobre a eficiência de busca à medida que a densidade aumenta (Nordlung e Morrison, 1990).

De modo geral, densidades acima de 40 presas geraram um menor tempo de manuseio (Tabela 2). Isenhour e Yeargan (1981b) atribuem este fato a uma maior atividade das presas em altas densidades; assim, as mesmas podem ao encostar no predador, fazer com que esse interrompa a sua alimentação. Esses autores encontraram um maior tempo de manuseio na densidade de 15 presas (*S. variabilis*) (19,2 minutos) e na densidade de 45 presas (*S. variabilis*) de 9,4 minutos. Gutierrez (1991) relata que o efeito da interrupção da alimentação de uma presa por outra é encontrado em laboratório devido à aglomeração de um grande número de presas em um recipiente, e que isso é raro de ocorrer no campo. Entretanto, no caso dos pulgões, estes se encontram aglomerados em colônias em condições naturais, o que faz com que o efeito de interrupção da alimentação do predador por outro pulgão não seja raro de ocorrer.

Além do efeito da densidade, houve também um efeito da fase de desenvolvimento ninfal no tempo de manuseio da presa, ou seja, de acordo com o crescimento, as ninfas de *O. insidiosus* gastam menos tempo manuseando a presa. Assim, o tempo de manuseio foi de 21,8; 17,1; 15,4; 12,7; 12,1 e 11,4 minutos para o 1º, 2º, 3º, 4º, 5º e adulto respectivamente (Tabela 3). Esse menor tempo de manuseio pode ser devido ao crescimento do predador, que ao aumentar o seu volume corporal, faz com que tenha maior facilidade para manusear a presa, o que se deu a partir do 4º ínstar.

TABELA 3. Tempo médio de busca e manuseio de ninfas e adulto de *Orius insidiosus* (Say) à ninfas de *Aphis gossypii* Glover (\pm erro padrão).

Estágio de desenvolvimento	Tempo de Busca (min)	Tempo de Manuseio (min)
1º ínstar	50,7 \pm 3,1 a	21,8 \pm 0,8 c
2º ínstar	60,7 \pm 3,2 b	17,1 \pm 0,8 b
3º ínstar	53,0 \pm 3,0 ab	15,4 \pm 0,7 b
4º ínstar	52,2 \pm 2,9 a	12,7 \pm 0,7 a
5º ínstar	46,4 \pm 3,1 a	12,1 \pm 0,8 a
Adulto	46,7 \pm 3,5 a	11,4 \pm 0,9 a

Medias acompanhadas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste F ao nível de 0,05 de probabilidade

O aprendizado também pode ter efeito significativo sobre o comportamento de insetos. Para *O. majusculus*, um contato prévio com a presa, proporcionado por um ataque anterior, faz com que o predador se dirija a ela

num próximo ataque (Yan, 1997). Portanto, no menor tempo de manuseio de *O. insidiosus* a ninfas de *A. gossypii*, pode ter havido uma influência da aprendizagem.

É importante ressaltar que a metodologia utilizada permitiu observar o tempo de busca de *O. insidiosus* por um período de até 120 minutos, e muitos indivíduos não se alimentaram durante esse tempo. Assim, sugere-se a necessidade de outros estudos para analisar minuciosamente o tempo de busca desse predador pela presa *A. gossypii*, com a utilização de outras técnicas (por exemplo, a trajectometria) que interfiram pouco no complexo predador-presa, pois aspectos como insidência de luz, tipo e tamanho do recipiente, manuseio do recipiente, e outros, podem afetar esta relação.

5.2 Resposta numérica

5.2.1 Viabilidade da fase ninfal

A viabilidade de ninfas de *O. insidiosus* variou com as diferentes densidades. A densidade de 10 presas foi a que proporcionou uma menor sobrevivência do predador (46,7%), seguido das densidades de 20 e 30 presas (67,6% e 76,2%, respectivamente). Na densidade de 40 presas, foi observada maior sobrevivência (82,3%), seguida das densidades de 50 e 60 presas (77,8% e 75,8%, respectivamente) (Figura 4).

Segundo Hassel (1978), a baixa densidade de presas pode reduzir a taxa de crescimento do predador, prolongar o período de desenvolvimento, além de aumentar a probabilidade de mortalidade por outras fontes.

A dieta é um fator que influencia a sobrevivência de *Orius*. Resultados obtidos por Kiman e Yargan (1985) demonstraram que a maior sobrevivência foi obtida quando as ninfas se alimentaram do ácaro *Tetranychus urticae* (Koch) (97%) e a menor quando alimentadas com *S. variabilis* (68%).

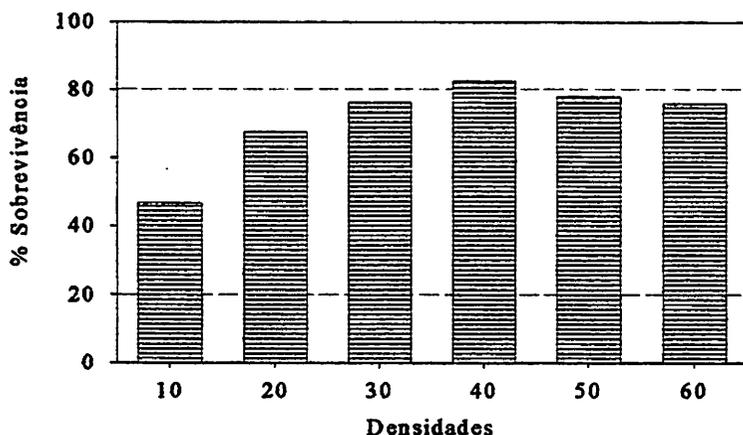


FIGURA 4. Porcentagem de sobrevivência da fase jovem de *Orius insidiosus* (Say) alimentados com diferentes densidades do pulgão *Aphis gossypii* Glover.

Segundo Alvarado, Baltà e Alomar (1997) a sobrevivência da fase jovem de *O. laevigatus* criado com *A. gossypii* foi de 64,3%. Bush, Kring e Ruberson (1993) relatam que *A. gossypii* é uma presa inadequada ao desenvolvimento de *O. insidiosus*, gerando baixa sobrevivência de ninfas, em torno de 55%. Segundo os autores, ninfas alimentadas com ovos de *Helicoverpa virescens* (Fabricius) apresentam 87% de sobrevivência. Entretanto os resultados obtidos para *O. insidiosus* nesse trabalho mostraram que a baixa sobrevivência (46,5%) da fase ninfal desse predador alimentado com *A. gossypii*, está mais relacionada à menor densidade de presas oferecidas (10 pulgões/dia) do que com a não adequabilidade dessa presa ao desenvolvimento desse predador.

A influência da densidade pode ser confirmada quando se observa a sobrevivência de ninfas à densidade de 10 presas (46,5%) e à densidade de 40

presas (82,3%) e quando se compara esses resultados com os obtidos por Richards e Schmidt (1996), segundo os quais, ninfas alimentadas apenas com pólen de milho apresentaram 60 % de sobrevivência e ninfas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* apresentaram 82% de sobrevivência. Isto demonstra que ninfas de *O. insidiosus* sofrem influência não só da qualidade do alimento, como relatam esses autores, mas também da quantidade de alimento.

Segundo Garcia (1991), a taxa de aumento populacional em insetos predadores é dependente principalmente da taxa de sobrevivência das diferentes fases de desenvolvimento do predador. Com base nesta variável, densidades a partir de 40 presas foram as que proporcionaram uma maior sobrevivência de ninfas, tendo, portanto, uma maior influência no desenvolvimento desse predador.

5.2.2 Períodos de pré-oviposição e oviposição

O período de pré-oviposição não foi afetado pela densidade de presas oferecidas, sendo, em média, 4,8 dias para as fêmeas em todas as densidades (Tabela 4). Este período foi semelhante ao encontrado por Bush, Kring e Ruberson (1993), os quais verificaram que fêmeas desse predador alimentadas com *A. gossypii* apresentaram um período de pré-oviposição de 4,7 dias.

O período de pré oviposição de *O. laevigatus* alimentado com ovos de *A. kuehniella* foi de 8,9 dias a 22 °C (Tommasini e Benuzzi, 1996), e esse período para *Orius albidipennis*, alimentado com a mesma presa, foi de 5,5 dias a 20 °C (Carero, Peña, Pérez-Padron *et al.* 1993).

O período de oviposição de *O. insidiosus* foi semelhante para todas as diferentes densidades de presa, sendo, em média, de 8,9 dias (Tabela 4). Bush, Kring e Ruberson (1993), observaram um período de oviposição, para fêmeas alimentadas com *A. gossypii* em média de 5,6 dias, e para fêmeas alimentadas com *S. graminum*, em média de 4,6 dias, sendo esses resultados inferiores aos

obtidos no presente trabalho, indicando uma influência do tipo de presa na duração do período de oviposição.

TABELA 4. Períodos médios de pré oviposição e oviposição de *Orius insidiosus* (Say) em diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover (\pm erro padrão).

Densidade <i>A. gossypii</i>	Período (Dias)	
	Pré-oviposição	Oviposição
10	4,0 \pm 0,0	2,0 \pm 0,0
20	4,5 \pm 0,4	7,3 \pm 1,6
30	5,2 \pm 0,2	7,3 \pm 0,7
40	5,0 \pm 0,2	10,1 \pm 0,7
50	4,9 \pm 0,1	11,2 \pm 0,7
60	5,2 \pm 0,2	15,7 \pm 0,8

5.2.3 Fecundidade

A porcentagem de fêmeas que ovipositaram variou com a densidade de presas, sendo de 16,7; 50,0; 70,0; 83,3; 90,0 e 66,7 % nas densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente (Figura 5). De acordo com Garcia (1991), todo animal requer certa quantidade de alimento para sobreviver, e uma quantidade maior para crescer e se reproduzir; sendo assim, observou-se que a densidade de 10 presas/dia/fêmea de *O. insidiosus* gerou um baixo número de fêmeas que ovipositaram, podendo indicar uma deficiência nutricional proporcionada pela baixa densidade de presas.

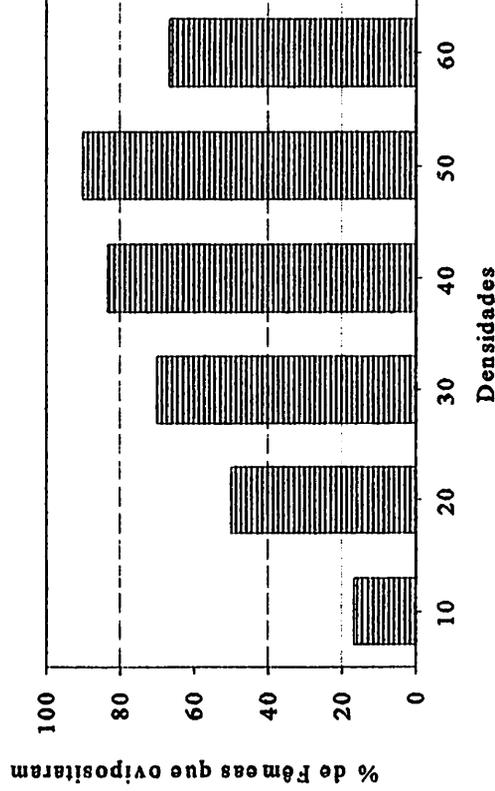


FIGURA 5. Porcentagem de fêmeas de *Orius insidiosus* (Say) que ovipositaram em diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover.

Segundo Hassel (1978) em artrópodes existe um nível crítico abaixo do qual toda a energia será destinada à sobrevivência e acima do qual a energia será destinada à reprodução. Entretanto, Holling (1961) considerou a maior oviposição em densidades mais altas, uma questão relacionada ao tempo, pois, uma vez que a fêmea gasta menos tempo na procura de presas e se alimenta até saciar-se, resta mais tempo para outras atividades, como, a reprodução.

5.2.3.1 Capacidade de oviposição

As fêmeas de *O. insidiosus* colocaram 2,0; 11,3; 10,7; 21,3; 17,9 e 53,4 ovos nas diferentes densidades de presas testadas (Tabela 5). Segundo Hassel (1978), a fecundidade do adulto é o fator que tem maior influência sobre a resposta numérica do predador. De acordo com proposição de Holling (1961),

nesse trabalho, o número de ovos colocados por fêmea de *O. insidiosus* nas diferentes densidades de *A. gossypii* gerou uma resposta numérica direta em relação à densidade de presas.

Além da quantidade do alimento, a qualidade é outro fator que interfere na fecundidade do predador. Kiman e Yeargan (1985) observaram que fêmeas alimentadas com *S. variabilis* colocaram apenas 20 ovos durante todo o período de oviposição, fêmeas em cuja dieta incluíram-se ovos de *H. virescens* colocaram mais de 100 ovos durante esse período.

TABELA 5. Número total, número diário e viabilidade de ovos de *Orius insidiosus* (Say) alimentados com diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover (\pm erro padrão).

Densidades de <i>A. gossypii</i>	Nº de ovos	Nº ovos /Dia	Viabilidade
10	2,00 \pm 0,00a	1,00 \pm 0,00a	0,00 \pm 0,00 ^a
20	11,33 \pm 2,55a	1,58 \pm 0,06a	52,49 \pm 1,40b
30	10,67 \pm 1,34a	1,34 \pm 0,05a	57,86 \pm 0,83b
40	21,30 \pm 2,35a	2,11 \pm 0,09a	58,14 \pm 1,49b
50	17,89 \pm 1,48a	1,49 \pm 0,08b	50,11 \pm 0,88b
60	53,38 \pm 3,049b	3,39 \pm 0,05c	72,89 \pm 2,37c

Médias acompanhadas de mesma letra nas colunas não diferem entre si em teste F ao nível de 0,01 de probabilidade.

Bush, Krig e Ruberson (1993) alimentaram as fêmeas de *O. insidiosus* apenas com *A. gossypii* e observaram uma média de 19,4 ovos / fêmea. Esses dados são semelhantes aos encontrados no presente trabalho, em densidades de

até 50 *A. gossypii* por indivíduo (Tabela 5), pois na densidade de 60 *A. gossypii* por indivíduo, o número de ovos colocado por fêmea do predador foi superior (53,4 ovos).

O número de ovos colocados por fêmea de *O. insidiosus*, foi de 1,00; 1,58; 1,34; 2,11; 1,49 e 3,39 ovos por dia às densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 ninfas de *A. gossypii*, respectivamente (Figura 6). Nesse caso, o número de ovos por dia proporcionado pela densidade de 60 presas (3,39 ovos) concorda com Bush, Kring e Ruberson (1993), onde ninfas de *O. insidiosus* alimentadas com *A. gossypii* colocaram 3,5 ovos por dia.

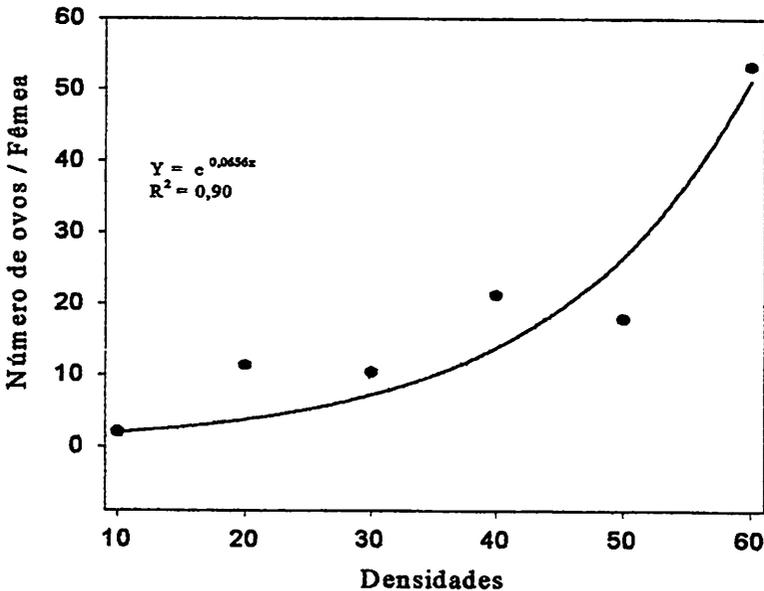


FIGURA 6. Número diário de ovos colocados por fêmeas de *Orius insidiosus* (Say) em diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover.

5.2.4 Viabilidade dos Ovos

A viabilidade de ovos variou com as diferentes densidades às quais foram submetidas as fêmeas desse antocorídeo. Essa viabilidade foi de 0%, 52,49%; 57,86%; 58,14%; 50,11% e 72,89% para as densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 ninfas de *A. gossypii*, respectivamente (Figura 7; Tabela 5).

Isso pode indicar que *O. insidiosus* responde numericamente ao aumento da densidade de *A. gossypii*, e que a densidade de 60 ninfas de *A. gossypii* / predador / dia foi a densidade que mais contribuiu para o desenvolvimento do predador, gerando maior fecundidade e viabilidade de ovos.

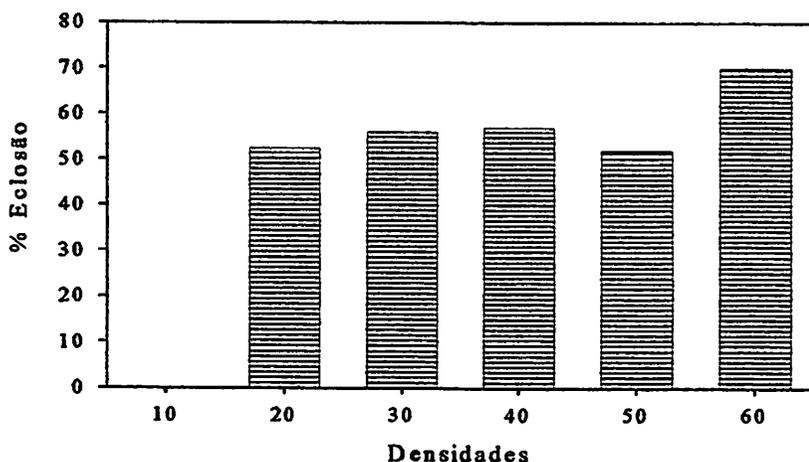


FIGURA 7. Viabilidade de ovos de *Orius insidiosus* (Say) alimentados em diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover.

A densidade de 10 presas/ predador /dia foi a que mais influenciou a reprodução de *O. insidiosus*, pois nessa densidade verificou-se que uma menor

porcentagem de fêmeas ovipositaram, o número de ovos colocados por fêmea foi baixo e a viabilidade dos mesmos foi nula. Dessa forma, com base nesses resultados, a afirmativa de que predadores do gênero *Orius* são capazes de se manterem em ambientes de baixa disponibilidade de presas (Bush, Kring e Ruberson, 1993 e Coll e Iraylevich, 1997) deve ser cuidadosamente avaliada, pois baixas densidades de presas podem trazer reflexos a reprodução desses antocóridos.

5.2.5 Longevidade

Não houve diferença significativa na longevidade de machos e fêmeas de *O. insidiosus*. Também não houve efeito significativo da densidade da presa na longevidade dos adultos, que foi de 6,9; 7,9; 11,7; 10,3; 9,5 e 12,6 dias para as densidades de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 presas, respectivamente (Figura 8).

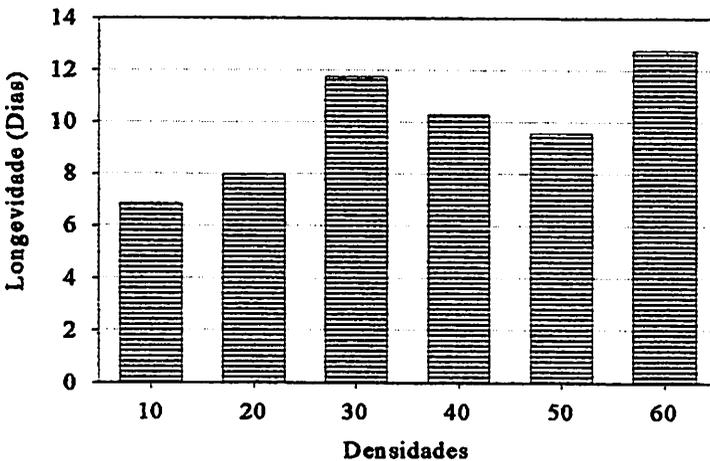


FIGURA 8. Longevidade de *Orius insidiosus* (Say) em diferentes densidades de *Aphis gossypii* Glover.

Resultados semelhantes foram obtidos por Bush, Kring, e Ruberson (1993), no qual a longevidade de *O. insidiosus* alimentado com o pulgão *A. gossypii* foi de 9,5 dias para fêmeas e 6 dias para os machos; e por Yano (1996) para *Orius sauteri* alimentados exclusivamente com *Thrips palmi*, com longevidade média de 8,7 dias.

Entretanto, essa longevidade pode ser considerada baixa quando comparada à longevidade proporcionada por outras dietas, como adultos de *F. occidentalis* (17,1 dias) e ovos de *A. kuehniella* (42 dias). (Tommasini e Nicoli, 1993).

Dessa forma, observou-se que o pulgão *A. gossypii* é uma presa adequada ao desenvolvimento de *O. insidiosus*, pois todos os instares e a fase adulta foram capazes de capturar, preda e completar todo o ciclo de desenvolvimento e reprodução se alimentando exclusivamente dessa presa. E o aumento da densidade de ninfas de *A. gossypii* gerou uma resposta numérica direta.

6 CONCLUSÕES

- Ninfas de 1º, 3º, 4º, 5º ínstars e a fase adulta do predador *Orius insidiosus* apresentam resposta funcional tipo II quando alimentados com ninfas de *A. gossypii*;

- Ninfas do 2º instar de *O. insidiosus* apresentam um aumento linear no consumo de presas, mostrando uma resposta funcional tipo I;

- Os tempos de busca e manuseio de *O. insidiosus* por ninfas de *A. gossypii* são afetados pela densidade de presas e pela fase de desenvolvimento do predador;

-A viabilidade das ninfas de *O. insidiosus* varia com o aumento da densidade de *A. gossypii*;

- Os períodos de pré-oviposição e oviposição de *O. insidiosus* não são influenciados pelas diferentes densidades de *A. gossypii*;

-A porcentagem de fêmeas *O. insidiosus* que oviposita aumenta com as diferentes densidade de *A. gossypii*, sendo máxima à densidade de 50 ninfas de *A. gossypii*;

-A fecundidade das fêmeas de *O. insidiosus* é afetada pelas diferentes densidade de *A. gossypii*, bem como a viabilidade dos ovos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, P; BALTA, O.; ALOMAR, O. Efficiency of four heteroptera as predators of *Aphis gossypii* and *Macrosiphon euphorbiae* (Hom.: Aphididae). *Entomophaga*, v.42, n.1/2, 215-226, 1997.
- BUSH, L.; KRING, T.J.; RUBERSON, J.R. Suitability of greenbugs, cotton aphids, and *Heliothis virescens* eggs for development and reproduction of *Orius insidiosus*. *Entomology Experimentalis et Applicata*, Belgium, v.67, p.217-222, 1993.
- CARNERO, A.; PEÑA, M.A.; PÉREZ-PADRON, F.; GARRIDO, C.; GARCIA, M.H. Bionomics of *Orius albidipennis* and *Orius limbatus* In: VAN LENTEREN, J.C. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1993. p. 27-30. (IOBC/WPRS Bulletin, v.16, n.2, 1993).
- COLL, M.; RIDGWAY, R.L. Functional and numerical response of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) to its prey in different vegetable crops. *Annals of the Entomological Society of America*, v.88, n.6, p.732-738. Nov. 1995
- COLL, M.; IZRAYLEVICH S. When predator also feed plants: Effect of competition and plant quality on omnivore-prey population dynamics. *Annals of the Entomological Society of America*, v..90, n.2 p.155-161, Mar. 1997.
- FRAZER, B.D. Predators. In: MINKS, A.K. ; HARREWIJN, P. (eds.). *Aphids: their biology, natural enemies and control*. Amsterdam: Elsevier Science, 1988, v.B, p. 217-230. (Série Word Crop Pest).
- GARCIA, M.A. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J.R.P. (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manole, 1991. p.289-311.
- GUTIERREZ, A.P. *Resource acquisition in predator-prey systems*. Berkeley: University of California, 1991. p.1-24.
- HASSEL, M.P. *The dynamics of arthropod predator-prey systems*. Princeton: Princeton University, p.131,105-1978.

- HOUCK, M.A.; STRAUSS, R.E. The comparative study of functional responses: Experimental design and statistical interpretation. *The Canadian Entomologist*, v.117, p.617-629, May 1985
- HOLLING, C.S. Principles of insect predation. *Annual Review Entomology*, v.6, p.163-182, 1961.
- ILHARCO, F.A. *Equilíbrio biológico de afídeos*. Braga: Fundação Colouste Gulbenkian, 1992. 303p.
- ISENHOUR, D.J.; YEARGAN, K.V. Predation by *Orius insidiosus* on the soybean thrips, *Sericothrips variabilis*: effect of prey stage and density. *Environmental Entomology*, v.10, n.4, p.496-500, Aug. 1981a
- ISENHOUR, D.J.; YEARGAN, K.V. Interactive behavior of *Orius insidiosus* (Hem.: Anthocoridae) and *Sericothrips variabilis* (Thys.: Thripidae): predator searching strategies and prey escape tactics. *Entomophaga*, v.26, n.2, p.213-220, 1981 b .
- KIMAN , Z.B.; YEARGAN, K.V. Development and reproduction of predator *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. *Annals of the Entomological Society of America*, v.78, n.4, p.464-466, 1985.
- MALAIS, M.P.; RAVENSBERG, W.J. The biology of glasshouse pest and their natural enemies. Roddenrijs: Koppert, Netherlands, 1992. 109 p.
- MARTINS, S.R. Desafios da plasticultura brasileira: limites sócio-econômicos e tecnológicos frente as novas e crescentes demandas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.14, n.2, p.133-138, nov. 1996.
- McCFREY, J.P.; HORSBURG, R.L. Functional response of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) to European Red Mite, *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae). at different temperatures constants. *Environmental Entomology*, West Lafayette, v. 15, n. 3, p.532-535, June 1986
- MORRIS, R.F. The effect of age and prey defense on the functional response of *Podisus maculiventris* Say to density of *Hyphantria cunea* Drury. *The Canadian Entomologist*, v.95, p.1009-1018, 1963.

- NORDLUND, D. A.; MORRISON, M.J.** Handling time, prey preference, and functional response for *Chrysoperla rufilabris* in the laboratory. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.57, p.237-242, 1990.
- OLIVEIRA, M.R.V.de.** O emprego da casa-de-vegetação no Brasil: vantagens e desvantagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.8, p.1049-1060, 1992.
- O'NEIL, R.J.** Functional response of arthropod predators and its role in the biological control of insects pests in agricultural systems. In: **O'NEILL, R.J.** **New direction in biological control: alternatives for suppressing agricultural pests and diseases.** Alan Reliss, 1990. p.83-86.
- PEÑA- MATÍNEZ, R.** Afidos como vetores de vírus en México. Identificación de afidos de importância agrícola. México: Centro de Fitopatologia, 1992.v.2, 135p.
- REZENDE, M.F. de O.** Biologia e consumo alimentar de *Orius insidiosus* (Say, 1831) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre duas presas diferentes. Lavras: ESAL, 1990. 73p. (Dissertação- Mestrado em Entomologia).
- RICHARDS , P.C.; SCHMIDT, J.M** The effect of selected dietary supplements on survival and reproduction of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **The Canadian Entomologist**, v.128, n.2, Ottawa, Mar./Apr. 1996.
- SCHMIDT, J. M.; RICHARDS, P. C. NADEL, H.; FERGUNSON, G.** A rearing method for the production of large numbers of the insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) **The Canadian Entomologist**, v.127, p.445-447, 1995.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A.** A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**, Raleigh, v.30, p.507-512, 1974.
- STEENIS, M. van.** Evaluation and application of parasitoids for biological control of *Aphis gossypii* in glasshouse cucumber cops. [S.I: s.n.], 1995. 21p. (Thesis).

- TOMMASINI , M.G.; BENUZZI, M. Influence of temperature on the development time and adult activity of *Orius laevigatus*. In: VAN LENTEREN, J. C. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1996. p.179-182. (IOBC/WPRS Bulletin, v.19, n.1, 1996).
- TOMMASINI, M.G.; BOLCKMANS, K. *Orius* spp. (*O. laevigatus*, *O. insidiosus*, *O. majusculus*, *O. albidipennis*) (Hemiptera: Anthocoridae). *Sting, Newsletter on Biological Control in Greenhouses*, WAGENINGEN, n. 18, p.25, 1988.
- TOMMASINI, M.G.; NICOLI, G. Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. In: VAN LENTEREN, J. C. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1993. p. 281-184. (IOBC/WPRS Bulletin, v.16, n.2, 1993).
- TOMMASINI, M.G.; NICOLI, G. Pre-imaginal activity of four *Orius* species reared on two preys. In: ALBAJES, R. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1994. p. 237-241. (IOBC/WPRS Bulletin, v.17, n.5, 1994).
- YAN, H. Apprentissage et predation chez *Orius majusculus* (Reuter) (Heteroptera:Anthocoridae) "Approche comportementale" Tolouse: Laboratoire de Neurologia et comportement, 1997. 160p. (These).
- YANO, E. Biology of *Orius sauteri* (Popius) and its potential as a biocontrol agent for *Thrips palmi* Karny In: VAN LENTEREN, J. C. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1996. p.203-206. (IOBC/WPRS Bulletin, v.19, n.1, 1996).

CAPÍTULO 3

MENDES, Simone Martins. Aspectos biológicos e predação de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentados *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae) Lavras: UFLA, 2000. p. 53-75 (Dissertação – Mestrado em Entomologia)*

1 RESUMO

Os aspectos biológicos e o consumo do percevejo predador *Orius insidiosus* (Say) alimentado com adultos de *Caliothrips phaseoli* (Hood) foram estudados em câmara climática a temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e 12 horas de fotofase. Verificou-se que o período de desenvolvimento ninfal foi, em média, 10,2 dias, não apresentando diferença significativa para machos e fêmeas. A fase jovem desse percevejo constou de 5 instares, cada um durando, em média, 1,9; 1,7; 1,4, 1,8 e 3,1 dias para o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instares, respectivamente. A viabilidade ninfal foi de 69,0%, sendo que a maior mortalidade ocorreu no 2º instar (16,0%), seguido do 1º (13,7%) e 3º instares (4,7%). *O. insidiosus* predou, em média, 73,7 *C. phaseoli* durante toda a fase jovem. O consumo médio total de ninfas aumenta com os sucessivos instares, sendo que foi de 6,1; 9,0; 11,4; 16,7 e 29,3 tripes do 1º ao 5º instares, respectivamente. As fêmeas ovipositaram, em média, 77,8 ovos, com viabilidade de 71,6% e um período embrionário médio de 5,3 dias. A longevidade das fêmeas foi significativamente maior (21 dias) que a dos machos (12,4 dias), assim como o seu consumo, que foi de 159,1 tripes, e o dos machos, de 60,7 tripes.

*Orientadora: Vanda Helena Paes Bueno

MENDES, Simone Martins. Biological aspects of *Orius insidiosus* (Say, 1832)(Hemiptera: Anthocoridae) fed on *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae) Lavras: UFLA, 2000. p. 20-52 (Dissertação – Mestrado em Entomologia)*

2 ABSTRACT

The biological aspects and consumption of *Orius insidiosus* (Say) fed on *Caliothrips phaseoli* (Hood) were studied in climate chamber at a temperature 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ RH and 12h photophase. The nymphal development period was on the average, 10.2 days, and not showing any significant difference for both males and females. The young phase consisted of 5 instars, each one lasting, on the average, 1.9, 1.7, 1.4, 1.8 and 3.1 for the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th instars respectively. The nymphal viability was 68.5 %, with the greatest mortality occurred at the 2nd (16.0%) followed by 1st (13.7%) and 3rd (4.7%). *O. insidiosus* preyed, on the average, 73.7 *C. phaseoli* throughout its young phase. The total average consumption of nymphs increases with the successive instars, its being 6.1, 9.00, 11.4, 16.7 and 29.3 thrips from 1st to 5th instars, respectively. The females oviposited, on average, 77.8 eggs with a viability of 71.6% and an average embryonic period of 5.26 days. The females' longevity was significantly longer (21 days) than the males' (12.4 days), as well as their consumption which was of 159.1 thrips and that of males was 60.7 thrips.

*Adviser: Vanda Helena Paes Bueno

3 INTRODUÇÃO

Nos cultivos agrícolas de regiões tropicais, é grande a fauna de inimigos naturais. Entretanto, ações inadequadas na condução dessas culturas, sobretudo no controle de pragas, trazem grandes prejuízos à ação benéfica desses agentes de controle. Assim, nos cultivos em ambientes protegidos devem ser adotadas práticas que contribuam para a preservação e incremento do controle biológico (Picanço e Marquini, 1999).

O percevejo *Orius insidiosus* (Say, 1831) (Hemiptera: Anthocoridae) é um importante predador de pequenos artrópodes, como tripes, ácaros, moscas-brancas e pulgões, e devido a esse fato sua importância vem crescendo mundialmente, concomitantemente ao aumento da área plantada em cultivos protegidos, uma vez que estas são as principais pragas desse sistema de cultivo (Mendes e Bueno, 1998).

Durante a última década, os tripes tomaram-se pragas chave em muitos lugares do mundo (van Lenteren, 1995). A espécie *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) é normalmente encontrada em culturas de feijão, ervilha e alface (Lima, 1968). Os aspectos relacionados à predação de *C. phaseoli* por *O. insidiosus* foram descritos por Saucedo e Reyes (1987), sendo, porém, estudado apenas o efeito da densidade de presas sobre o consumo de adultos desse predador. Assim, estudos sobre as implicações da relação predador-presa, para todas as fases de desenvolvimento, são necessários.

Muitas variáveis podem influenciar os aspectos biológicos de *O. insidiosus*. McCfey e Horsburg (1986) mostraram a influência da temperatura no desenvolvimento desse predador, pois de maneira geral o período de desenvolvimento é menor em temperaturas mais altas. Kiman e Yeargan (1985) verificaram que a utilização de diferentes dietas na alimentação de *O. insidiosus* interfere em parâmetros como período de desenvolvimento, longevidade e

fecundidade de fêmeas, sendo que ovos de lepidopteros são considerados os que levam esse predador a uma maior longevidade e fecundidade. Lattin (1999) relata a necessidade de estudos com antocorídeos, principalmente os do Hemisfério Sul.

Desta forma, no intuito de subsidiar futuros trabalhos de controle biológico de tripes, o objetivo deste trabalho foi estudar os aspectos biológicos e o consumo de *O. insidiosus* alimentado com o tripes *C. phaseoli*.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Criação de manutenção de *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912)

A criação de manutenção de *C. phaseoli* foi realizada em sala com temperatura média de 28 °C. Plantas de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) foram mantidas em vasos plástico, (3 litros de capacidade) com substrato agrícola, em casa de vegetação e utilizadas para a criação de *C. phaseoli*.

As plantas de feijão-de-porco foram colocadas em gaiolas acrílicas (50x 50 x 90 cm) contendo dois furos na parte superior (25 cm de diâmetro), sendo um desses furos fechado com uma tampa de acrílico (27 cm de diâmetro) e o outro vedado com tecido tipo organza para facilitar a trocas gasosas (Figura 1). O contato entre a tampa e a gaiola foi feito com uma fina espuma para evitar a fuga de insetos da gaiola. Para forçar a troca contínua de ar, utilizaram-se pequenos compressores de ar, conectados na lateral da gaiola acrílica.

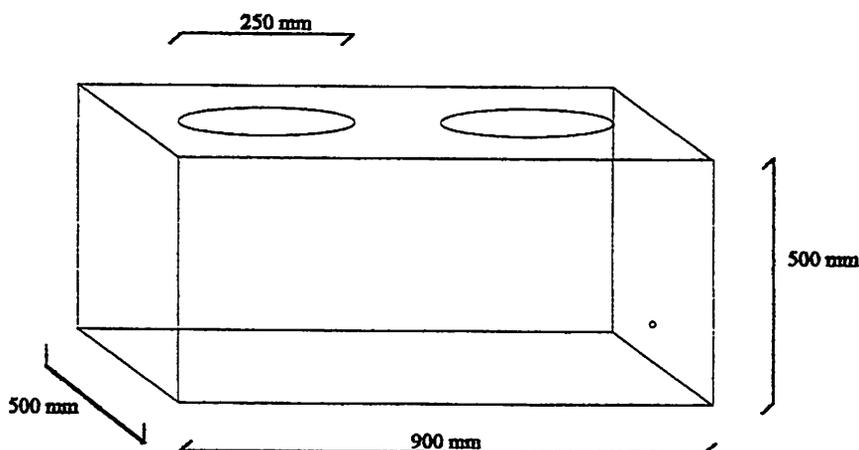


FIGURA 1. Esquema da gaiola acrílica utilizada para a criação de *Caliothrips phaseoli* (Hood), adaptada de Lopes 1999.

Adultos de *C. phaseoli* foram coletados em estufas de cultivo hidropônico de alface do Departamento de Solos – UFLA, identificados e mantidos sobre as plantas de feijão-de-porco para a sua multiplicação.

No fundo da gaiola foi espalhada uma fina camada de vermiculita esterilizada para a pupação dos tripes. Foram mantidos, dentro da gaiola de criação de tripes, cinco a seis vasos de feijão-de-porco, trocados periodicamente quando as folhas se apresentavam secas e muito danificadas pela alimentação e / ou oviposição desses insetos.

4.2 Criação de Manutenção de *Orius insidiosus* (Say, 1832)

Foram realizadas coletas de adultos de *O. insidiosus* em plantas de picão (*Bidens pilosa*). Os insetos foram trazidos para o laboratório do Departamento de Entomologia – UFLA, onde realizou-se a separação dos casais, através de observação da genitália, segundo Tommasini e Bolkmans (1998).

Após a separação dos casais, os indivíduos foram colocados em recipientes de vidro (2 cm x 8 cm), vedados com filme de PVC. Como fonte de alimento foram utilizados ovos de *Anagasta kuehniella* congelados, e como substrato de oviposição inflorescências de *B. pilosa*. Diariamente as inflorescências de *B. pilosa* (picão) foram observadas ao microscópio estereoscópico para verificar a presença de ovos. Os insetos foram mantidos em câmaras climáticas, a 25 ± 1 °C, 70 ± 10 % de UR e 12 horas de fotofase.

As inflorescências contendo os ovos de *O. insidiosus* foram colocadas em placas de Petri (14 cm de diâmetro) vedadas com filme de PVC. Para evitar a mortalidade dos ovos e ninfas por dessecação, foi colocado um chumaço de algodão umedecido com água destilada no interior da placa; e no sentido de evitar a condensação de água no ambiente de criação dos insetos, foram colocadas apenas 15 inflorescências de *B. pilosa* por recipiente.

Estes recipientes foram observados três vezes por semana para a adição de alimento e umedecimento do algodão. As inflorescências de *B. pilosa* que serviram de substrato de oviposição foram mantidas no recipiente para servir de abrigo às ninfas. Apesar do gênero *Orius* ser considerado canibal, este não é um fator de mortalidade importante, desde que as ninfas sejam supridas com alimentação adequada e local de abrigo, permitindo também que esses predadores sejam criados em conjunto (Schmidt *et al.* 1995).

4.3 Aspectos biológicos de *Orius insidiosus* (Say, 1832)

Os aspectos biológicos de *O. insidiosus* foram estudados para todas as fases de desenvolvimento do predador, utilizando-se 30 ninfas recém eclodidas e individualizadas em placas de Petri (5cm x 1 cm) vedadas com filme de PVC. Nessas placas foram colocados um folíolo do 1º par de folhas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) contendo, em média, 13 cm², e adultos de *C. phaseoli* provenientes da criação de manutenção.

As observações foram realizadas diariamente após a eclosão das ninfas do predador, até a sua morte, quando adultos. As variáveis avaliadas foram: número de instares, duração, viabilidade e consumo de presas em cada instar; período de pré-oviposição e oviposição; número de ovos colocados por fêmea, períodos embrionário e a viabilidade dos ovos; longevidade e consumo de presas da fase adulta e comportamento de predação.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo que cada instar foi considerado um tratamento diferente, constando, assim, de seis tratamentos. Os parâmetros duração, consumo de presas por dia e por instar foram submetidos a $\log x + 1$ antes de se proceder a análise de variância; para os demais parâmetros foi feita análise de variância; e quando significativo fez-se o teste de médias de Scot e Knott (1974). Para os tempos de busca e manuseio,

foi feita a análise de variância, e quando significativa, fez-se um teste de contraste de médias.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Fase de ninfa

5.1.1 Número e duração dos ínstars

A fase ninfal de *O. insidiosus* alimentado com *C. phaseoli* é composta de cinco ínstars. Esses dados concordam com Isenhour e Yeargan (1981a) para ninfas desse predador alimentadas com ovos de *Helicoverpa virescens* (Fabricius), com McCfrey e Horsburg (1986) alimentando-as com o ácaro *Panorychus ulmi* (Koch) e com Tommasini e Nicoli (1994) quando as mesmas foram alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) e *Frankliniella occidentalis* (Pergrande).

A duração do 1º, 2º, 3º, 4º e 5º ínstars de *O. insidiosus* foi de 1,9; 1,7; 1,38; 1,8 e 3,1, respectivamente, sendo que a duração do 5º instar foi significativamente maior que a dos demais ínstars (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram obtidos por Tommasini e Nicoli (1994) para ninfas de *O. insidiosus* alimentadas com *F. occidentalis*, nas quais a duração do 1º ao 5º ínstars foi de 2,1; 1,5; 1,5; 1,5 e 3,4 dias, respectivamente. Resultados inferiores, porém, foram encontrados para ninfas do mesmo predador alimentadas com *Frankliniella insularis* (Franklin), sendo de 1,2; 1,3; 1,0; 1,0 e 1,2 dias do 1º ao 5º instar, respectivamente (Rezende, 1990).

Tommasini e Nicoli (1994), alimentando ninfas de *O. insidiosus* com *F. occidentalis*, e Isenhour e Yeargan (1981a), alimentando-as com ovos de *A. kuehniella*, observaram uma tendência do 5º instar de apresentar um maior período de desenvolvimento que os demais, o que se aproxima dos resultados obtidos com o presente trabalho.

TABELA 1. Duração dos instares, consumo diário e consumo por instar de *Orius insidiosus* (Say), alimentados com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (\pm erro padrão)

Instar	Duração (dias)	Consumo por instar	Consumo Diário
1	1,9 \pm 0,1 a	6,1 \pm 0,5 a	3,0 \pm 0,2 a
2	1,7 \pm 0,1 a	9,0 \pm 0,8 b	5,1 \pm 0,3 b
3	1,4 \pm 1,4 a	11,4 \pm 1,4 b	8,1 \pm 0,5 c
4	1,8 \pm 0,1 a	16,7 \pm 1,2 c	9,4 \pm 0,4 c
5	3,1 \pm 0,1 b	29,3 \pm 1,6 d	9,4 \pm 0,4 c

Medias seguidas de mesma letra nas colunas não se diferem aos nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F.

5.1.2 Duração da fase ninfal

A duração média da fase ninfal de *O. insidiosus* alimentados com *C. phaseoli* foi de 10,2 dias, variando de 9 a 11 dias e não apresentou diferença significativa entre os períodos de desenvolvimento de ninfas que originaram machos e fêmeas.

Resultados semelhantes foram obtidos para *O. insidiosus* alimentados com *F. insularis*, no qual o período de desenvolvimento das ninfas foi de 10,4 dias (Rezende, 1990), e de 10,8 dias para ninfas alimentadas com *F. occidentalis* (Tommasini e Nicoli, 1994). Richards e Schmidt (1996) observaram 10 dias para o período de desenvolvimento de *O. insidiosus* alimentado com ovos de *A. kuehniella* e vagem (*Phaseolus vulgaris*), mostrando que, mesmo variando a espécie de presa, o período de desenvolvimento foi semelhante ao encontrado no presente estudo.

Quando o período de desenvolvimento de *O. insidiosus* é comparado ao de outras espécies do gênero *Orius* alimentadas com *F. occidentalis*, verifica-se

que ele foi um pouco maior para *Orius laevigatus* (Fieber) (11,8 dias), para *Orius niger* (Wolff) (12,9 dias) e para *Orius majusculus* (Reuter) (11 dias) (Tommasini e Nicoli, 1994). Para *Orius sauteri* (Poppius) alimentados com *Thrips palmi* (Karny), esse período foi de 14,9 dias (Yano, 1996). Segundo Tommasini e Nicoli (1994), um menor período de desenvolvimento é uma excelente característica para a criação massal de um inseto.

5.1.3 Viabilidade da fase ninfal

A viabilidade de ninfas de *O. insidiosus* alimentados com *C. phaseoli* foi de 69,0%. A maior mortalidade ocorreu no 2^o instar (16%), no 1^o instar (13,7%), e a menor ocorreu no 3^o instar (4,8%), não ocorrendo mortalidade nos demais instares.

Resultados semelhante foram encontrado por Kiman e Yeargan (1985), quando as ninfas foram alimentadas apenas com *Sericothrips variabilis* (Beach), as quais apresentaram 68% de sobrevivência. Porém, os autores observaram maior viabilidade para ninfas desse predador quando alimentadas com *S. variabilis* e pólen (96,2%), demonstrando que a dieta tem influência sobre a viabilidade dessa fase. Tommasini e Benuzzi (1996) também mostraram a influência do tipo de presa na sobrevivência de ninfas de *O. laevigatus*, sendo de 47% para ninfas alimentadas com ovos de *A. kuehniella*.

5.1.4 Consumo alimentar

O consumo total médio de *C. phaseoli* por *O. insidiosus*, foi de 6,1; 9,0; 11,4; 16,7; 29,3 para o 1^o, 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, respectivamente (Tabela 1; Figura 1B). Esses resultados se assemelharam aos obtidos por Rezende (1990), que observou 9,3; 11,2; 13,8 e 23,2 adultos de *F. insularis* predados pelos 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares de *O. insidiosus*, respectivamente.

O antocorídeo *O. insidiosus* consumiu, em média, 73,7 *C. phaseoli* durante todo o desenvolvimento ninfal. Esse consumo foi superior ao obtido por Tommasini e Nicoli (1994) quando a presa foi *F. occidentalis*. Esses autores observaram que houve um consumo de 39,2 presas durante a fase jovem, com a predação do primeiro e segundo instares semelhante, e a partir do terceiro instar o consumo de *F. occidentalis* foi inferior, com 7,0; 6,7 e 16,0 tripes para o 3º, 4º e 5º instares, respectivamente.

Não houve diferença significativa entre o consumo de presas para machos e fêmeas de *O. insidiosus*, durante toda a fase jovem, sendo que as fêmeas consumiram 73,7 tripes e os machos 72,3 tripes.

O consumo médio diário do 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instares foi de 3,0; 5,1; 8,1; 9,4 e 9,4 tripes, respectivamente. O consumo de presas aumentou significativamente, de acordo com os sucessivos instares, até o 4º instar, e permaneceu estabilizado no 5º instar (Tabela 1; Figura 1A).

Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Isenhour e Yeargan (1981b) para o consumo do 1º e 3º instares de *O. insidiosus* quando alimentado com *S. variabilis*, que foi de 3,2 e 8,2 tripes, respectivamente. Entretanto, esses autores utilizaram uma combinação de ninfas e adultos de *S. variabilis* como presa, e as ninfas de tripes são mais facilmente predadas por apresentarem pouca reação de defesa. Assim, o consumo do 5º instar de *O. insidiosus* foi de 12,3 *S. variabilis*, resultado superior ao encontrado para o consumo de *C. phaseoli* no mesmo instar nesse trabalho.

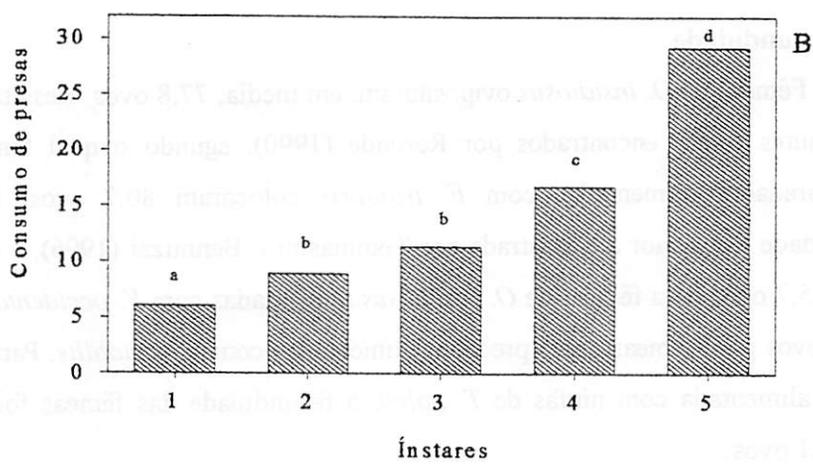
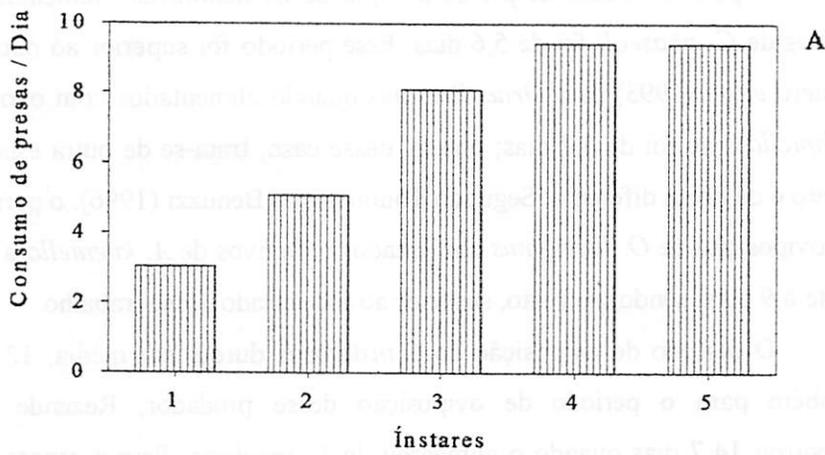
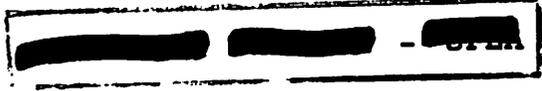


FIGURA 1. Consumo médio diário (A) e médio total (B) de *Caliothrips phaseoli* (Hood) por ninfas de 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instares de *Orius insidiosus* (Say). (Colunas seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste de F).



5.2 Fase adulta

5.2.1 Períodos de pré-oviposição e oviposição

O período médio de pré-oviposição de *O. insidiosus* alimentado com adultos de *C. phaseoli* foi de 5,6 dias. Esse período foi superior ao obtido por Carnero *et al.* (1993) para *Orius limbatus* quando alimentados com ovos de *A. kuehniella*, que foi de 3,7 dias; porém, nesse caso, trata-se de outra espécie do gênero e de presa diferente. Segundo Tommasini e Benuzzi (1996), o período de pré oviposição de *O. laevigatus* alimentados com ovos de *A. kueniella* a 22 °C, foi de 8,9 dias, sendo, portanto, superior ao encontrado nesse trabalho.

O período de oviposição de *O. insidiosus* durou, em média, 12,1 dias. Também para o período de oviposição desse predador, Rezende (1990) encontrou 14,7 dias quando o alimentou de *F. insularis*. Para a espécie *Orius limbatus* alimentada com ovos de *A. kuehniella*, o período de oviposição durou cerca de 16 dias (Carnero *et al.*, 1993).

5.2.2 Fecundidade

Fêmeas de *O. insidiosus* ovipositaram, em média, 77,8 ovos. Resultados semelhantes foram encontrados por Rezende (1990), segundo o qual fêmeas desse predador alimentadas com *F. insularis* colocaram 80,7 ovos. Essa fecundidade é superior à encontrada por Tommasini e Benuzzi (1996), a qual foi de 65,7 ovos para fêmeas de *O. insidiosus* alimentadas com *F. occidentalis*, e 20,3 ovos para fêmeas desse predador alimentadas com *S. variabilis*. Para *O. sauteri* alimentada com ninfas de *T. palmi*, a fecundidade das fêmeas foi em média 21 ovos.

Alguns autores (Kiman e Yeargan, 1985 e Richards e Schmidt, 1996) relataram que a fecundidade de *O. insidiosus* é diretamente afetada pela dieta, sendo que em dietas que contêm ovos de lepidópteros, a fecundidade é maior. Fêmeas de *O. insidiosus* alimentadas com ovos de *H. virescens* colocaram 106

ovos, e quando alimentadas com ovos de *A. kuehniella*, vagem e pólen, colocaram 160 ovos, sendo esses dados, portanto, superiores aos encontrados no presente trabalho.

5.2.3 Período embrionário e viabilidade de ovos

Os ovos de *O. insidiosus* foram inseridos individualmente no tecido da planta utilizada como substrato de oviposição, ou seja no receptáculo floral de *Bidens pilosa* e no pecíolo da folha de feijão, onde somente o opérculo ficou exposto. Isto está de acordo com observações de Rezende (1990), o qual também verificou oviposição de *O. insidiosus* no receptáculo floral e ocasionalmente no pedúnculo de *B. pilosa*. Isenhour e Yeargan (1982) e Schmidt *et al.* (1995), relataram que apesar de *O. insidiosus* ovipositar em uma grande variedade de substratos naturais, o feijão é o substrato mais amplamente utilizado, principalmente em criação massal. Chambers e Long (1992) constataram que o local preferencial para oviposição de *O. laevigatus* são as axilas das folhas.

O período embrionário de *O. insidiosus* foi 5,3 dias, variando de 2 a 7 dias, concordando com os resultados de Isenhour e Yeargan (1981a), os quais verificaram período embrionário de 5,1 dias para o mesmo predador a 24 °C e 16 horas de fotofase e com aqueles de McCfrey e Horsburg (1986) que observaram um período embrionário de 5,8 dias quando as fêmeas foram alimentadas com o ácaro *Panonychus ulmi* (Koch) à temperatura de 23°C.

A viabilidade média dos ovos colocados pelas fêmeas de *O. insidiosus*, alimentadas com *C. phaseoli* foi de 71,6%. Resultados inferiores foram obtidos por Rezende (1990) quando utilizou, como alimento, adultos de *F. insularis*, encontrando viabilidade de 54,7%, e quando utilizou ovos de *Spodoptera frugiperda* (Smith), a viabilidade foi de 67,3%. Também foi observado uma viabilidade de 66,1% para *O. laevigatus* alimentado com ovos de *A. kuehniella*

(Tommasini e Benuzzi, 1996). Portanto, esse estudos indicam que *C. phaseoli* é uma espécie de presa adequada ao desenvolvimento de *O. insidiosus*.

5.2.4 Longevidade e capacidade de consumo

A longevidade média de *O. insidiosus* alimentado com *C. phaseoli* foi de 17,15 dias, concordando com Tommasini e Nicoli (1993), que encontraram 17,1 dias para esse predador alimentado com *F. occidentalis*.

A dieta é um fator que afeta diretamente a longevidade dos adultos, como evidenciou Kiman e Yeargan (1985), os quais testaram diferentes dietas na alimentação de adultos de *O. insidiosus* e constataram que a incorporação de ovos de lepidópteros à mesma proporciona a esses indivíduos maior longevidade. Segundo esses autores, adultos alimentados apenas com *S. variabilis* apresentaram longevidade de 14,3 dias e quando alimentados com ovos de *H. virescens* e pólen, de 40,4 dias. Richards e Schmidt (1996) obtiveram 43,7 dias de longevidade para *O. insidiosus* alimentados com ovos de *A. kuehniella*. Para *O. sauteri* alimentada com *T. palmi*, a longevidade dos adultos foi, em média, 8,7 dias.

A longevidade das fêmeas de *O. insidiosus* foi significativamente maior que a dos machos, sendo de 21 dias para as fêmeas e de 12,4 dias para os machos. Esta diferença fez com que o consumo total de *C. phaseoli* das fêmeas fosse maior, ou seja, de 159,1 tripes, enquanto o consumo dos machos foi de 60,7 *C. phaseoli* durante toda a fase adulta. Resultados semelhantes foram encontrados por Rezende (1990), que constatou um consumo diferencial de *F. insularis* para os dois sexos de *O. insidiosus*: fêmeas consumindo 211,5 e machos consumindo 106,1 tripes. Entretanto, quando observado o consumo diário de *C. phaseoli* pelos adultos desse predador, as fêmeas consumiram 7,6 e os machos, 5,06 tripes por dia. Segundo Saucedo e Reyes (1987), este consumo

de presas diferencial para machos e fêmeas ocorre porque as fêmeas requerem mais energia para a maturação das gônadas e oviposição.

5.3 Comportamento de predação

Ninfas de todos os instares e adultos são muito ativos e caminham rapidamente por todo o recipiente de criação. As ninfas recém eclodidas, percorrem todo o substrato de criação (folha de feijão *Phaseolus vulgaris*) procurando local de abrigo e alimento. Segundo Rezende (1990), as ninfas de 1º, 2º e 3º instares têm maiores necessidades de se abrigarem.

O predador percorre toda a folha de feijão (*P. vulgaris*) procurando pela presa, movimentando a cabeça de um lado para o outro. Quando detecta a presa, movimenta as antenas em direção ao tripes e caminha para o mesmo com o rosto estendido.

Segundo Yan (1997), o predador *O. majusculus* detecta a presença da presa num raio de 5 cm e se orienta em direção a esta fazendo uma curta parada, durante a qual orienta as suas antenas em direção à presa, sendo que o contato é feito com toques da antena e rosto.

O predador *O. insidiosus* muitas vezes tem dificuldades para segurar a presa, principalmente as ninfas de 1º e 2º instares. Isto ocorre devido à reação de defesa que os tripes apresentam. A espécie *C. phaseoli* é muito rápida e capaz de responder antecipadamente ao ataque com saltos e corridas, sendo que a reação de defesa apresentada com mais frequência por esta espécie de tripes é a corrida. Essa também foi a forma de escape mais comum observada por Isenhour e Yeargan (1981c) quando o tripes *S. variabilis* foi predado por *O. insidiosus*.

Esse antocorídeo trava uma batalha com a presa e o processo de captura demora de 1 a 3 segundos, e nesse período a presa pode escapar (Lewis, 1973).

Após a captura do tripses, *O. insidiosus* utiliza o primeiro par de pernas para segurar e manipular a presa, inserindo-lhes os estiletes no corpo de *C. phaseoli*.

Não houve diferença significativa entre os tempos de busca para os diferentes instares de *O. insidiosus* (Tabela 2), sendo que esse predador demorou, em média, 52,0 minutos procurando pela presa. O processo de captura foi dificultado pela reação de defesa da presa, a qual foi intensa.

O tempo de manuseio foi afetado pelo instar e à medida que o predador crescia (Tabela 2). Isso pode ocorrer devido ao desenvolvimento das ninfas, as quais ao aumentarem o seu volume corporal e terem maior facilidade para manusear a presa, apresentam um maior tempo de manuseio nos 1^o e 2^o instares. Pode também ter ocorrido um processo de aprendizagem com o decorrer do crescimento dos insetos.

O aprendizado do predador tem influência no seu comportamento de predação como mostra Yan (1997), onde um contato anterior do predador *O. majusculus* com a presa faz com que esse se oriente mais rapidamente em direção a essa presa em uma experiência seguinte. Assim o menor período de manuseio nos instares mais avançados pode indicar um processo da aprendizagem de *O. insidiosus*.

É normal o predador caminhar pela folha com o tripses preso ao estilete. A interrupção da alimentação por outro tripses pode reduzir o tempo de manuseio da presa. Ao completar a alimentação, o predador *O. insidiosus* retira o estilete, limpa-o com o auxílio do 1^o par de pernas e começa a caminhar novamente ativando o seu comportamento de busca.

Adultos de *C. phaseoli* são presas adequadas ao desenvolvimento e reprodução do predador *O. insidiosus*, pois os mesmos foram capazes de completar todo o ciclo de desenvolvimento e reproduzirem-se, alimentando exclusivamente dessa espécie de tripses.

TABELA 2. Tempos de busca e manuseio (médio) para os diferentes instares e adulto de *Orius insidiosus* (Say), alimentado com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (\pm erro padrão).

Fase de Desenvolvimento	Tempo (minutos)	
	Busca	Manuseio
1 ^o instar	55,4 \pm 6,2	30,0 b
2 ^o instar	56,4 \pm 9,4	25,2 b
3 ^o instar	56,3 \pm 7,3	16,3 a
4 ^o instar	50,1 \pm 6,5	16,1 a
5 ^o instar	51,1 \pm 8,2	12,8 a
Adulto	47,5 \pm 8,2	10,8 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem ao nível de 0,001 de probabilidade pelo teste de F.

6 CONCLUSÃO

O antocorídeo predador *Orius insidiosus* é capaz de completar todo o ciclo de desenvolvimento e reproduzir-se alimentando-se apenas de adultos de *Caliothrips phaseoli*, com alta sobrevivência da fase de ninfa e capacidade de oviposição das fêmeas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNERO, A.; PEÑA, M.A.; PÉREZ-PADRON, F.; GARRIDO, C.; GARCIA, M.H. Bionomics of *Orius albidipennis* and *Orius limbatus* In: VAN LENTEREN, J.C. (ed.). *Integrated control in glasshouses* [S.l.]: IOBC/WPRS, 1993. p. 27-30. (IOBC/WPRS Bulletin, v.16, n.2 1993).
- CHAMBERS, R.J.; LONG, S. New predators for biocontrol under glass. *Phytoparasitica*, v.20, p.57s-60s, 1992.
- ISENHOOR, D.J.; YEARGAN, K.V. Effect of temperature on the development of *Orius insidiosus*, with note on laboratory rearing. *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, v.74, n.1, p.114-116, Jan. 1981a.
- ISENHOOR, D.J.; YEARGAN, K.V. Interactive behavior of *Orius insidiosus* (Hem.: Anthocoridae) and *Sericothrips variabilis* (Thys.: Thripidae): predator searching strategies and prey escape tactics. *Entomophaga*, v.26, n.2, p.213-220, 1981b .
- ISENHOOR, D.J.; YEARGAN, K.V. Predation by *Orius insidiosus* on the soybean thrips, *Sericothrips variabilis*: effect of prey stage and density. *Environmental Entomology*, v.10, n. 4, p.496-500. Aug. 1981c
- ISENHOOR, D.J.; YEARGAN, K. Oviposition sites of *Orius insidiosus* (Say) and *Nabis* spp. in soybean (Hemiptera: Antocoridae and Nabidae). *Journal of the Entomological Society*, v.55, n.1, p.65-72, 1982
- KIMAN, Z.B.; YEARGAN, K.V. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets selected plant material and arthropod prey. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 78, n.4, p. 464-467, 1985
- LATTIN, J.D. Bionomics of the Anthocoridae. *Annual Review of Entomology*, v. 44, p. 207-231, 1999
- LEWIS, T. *Thrips: their biology, ecology and economic importance*. London: Academics, 1973. 349p.

- LIMA, A. C. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro: GB – Brasil, 1968. Parte II – 1º Tomo - 622p.
- LOPES, R. B. Seleção de fungos entomopatogênicos e controle de *Franklinella Occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) Piracicaba: ESALQ, 1999. 72p. (Tese – Mestrado em Entomologia).
- MCCFREY, J.P.; HORSBURGH, R.L. Biology of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae): A predator in Virginia Apple orchards *Environmental Entomology*, Maryland, v.15, n.4, p.984-988, Aug. 1986.
- MENDES, S.; BUENO, V.H.P. Desenvolvimento da fase jovem de *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) sobre diferentes presas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, Rio de Janeiro, 1998. Anais...Rio de Janeiro, 1998. n..2. p.819.
- PICANÇO, M.; MARQUINI, F. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte v.20, n.200/201, p.126-133, 1999.
- REZENDE. M.F. de O. *Biologia e consumo alimentar de Orius insidiosus* (Say, 1831) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre duas presas diferentes. Lavras: ESAL, 1990. 73p. (Dissertação- Mestrado em Entomologia).
- RICHARDS, P.C.; SCHMIDT, J. The effect of selected dietary supplements on survival and reproduction of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). *The Canadian Entomologist*, v.128, n.2, Ottawa, Mar./Apr. 1996.
- SAUCEDO, G.J.; REYES, V.F. Resposta funcional de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae). *Folia Entomologica Mexicana*, Monterrey, n. 71, p. 27-35, 1987.
- SCHMIDT, J. M.; RICHARDS, P. C. NADEL, H.; FERGUNSON, G. A rearing method for the production of large numbers of the insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) *The Canadian Entomologist*, v.127, p.445-447, 1995.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, Raleigh, v. 30, p. 507-512, 1974.

- TOMMASINI, M.G.; BENUZZI, M. Influence of temperature on the development time and adult activity of *Orius laevigatus*. In: VAN LENTEREN, J. C. (ed.). **Integrated control in glasshouses [S.l.]**: IOBC/WPRS, 1996. p. 179-182. (IOBC/WPRS Bulletin, v.19, n.1, 1996).
- TOMMASINI, M.G.; BOLCKMANS, K. *Orius* spp. (*O. laevigatus*, *O. insidiosus*, *O. majusculus*, *O. albidipennis*) (Hemiptera: Anthocoridae). **Sting, Newsletter on Biological Control in Greenhouses**, WAGENINGEN, n. 18, p.25,1988.
- TOMMASINI, M. G.; NICOLI, G. Adult activity of four *Orius* species reared on two preys. In: VAN LENTEREN, J. C.(ed.). **Integrated control in glasshouses [S.l.]**: IOBC/WPRS, 1993. p. 281-184. (IOBC/WPRS Bulletin, v.16, n.2, 1993).
- TOMMASINI, M.G.; NICOLI, G. Pre-imaginal activity of four *Orius* species reared on two preys. In: ALBAJES, R.(ed.). **Integrated control in glasshouses [S.l.]**: IOBC/WPRS, 1994. p. 237-241. (IOBC/WPRS Bulletin, v.17, n.5 1994).
- VAN LENTEREN, J. C.; LOOMANS, A. J.M. **Biological control of trips pests: introduction**, Wageningen: Agricultural University Papers,1995. v.95, n.1, p.iv-v.
- YAN, H. Apprentissage et predation chez *Orius majusculus* (Reuter) (Heteroptera:Anthocoridae) "Approche comportementale" Toulouse: Laboratoire de Neurologia et comportement, 1997. 160p. (These).
- YANO, E. Biology of *Orius sauteri* (Popius) and its potential as a biocontrol agent for *Thirps palmi* Karny In: VAN LENTEREN, J. C.(ed.). **Integrated control in glasshouses [S.l.]**: IOBC/WPRS, 1996. p.203-206. (IOBC/WPRS Bulletin, v.19, n.1 1996).

ANEXO

Anexo A		Página
Tabela 1A	Resumo das análises de variância para o consumo diário de presas do 1º, 2º, 3º, 4º, 5º instares e adultos de <i>Orius insidiosus</i> em função da densidade de <i>Aphis gossypii</i>	77
Tabela 2A	Resumo das análises de variância para o número total de ovos colocados por fêmea e número diário de ovos colocados por fêmea de <i>Orius insidiosus</i> em função da densidade de <i>Aphis gossypii</i>	77
Tabela 3A	Resumo da análise de variância para a porcentagem de eclosão de ovos de <i>Orius insidiosus</i> em função da densidade de <i>Aphis gossypii</i>	78
Tabela 4A	Resumo das análises de variância para o período de pré-oviposição, período de oviposição e período embrionário de <i>Orius insidiosus</i> em função da densidade de <i>Aphis gossypii</i>	78
Tabela 5A	– Resumo da análise de variância para o duração do instar de <i>Orius insidiosus</i> alimentados com <i>Caliothrips phaseoli</i>	79
Tabela 6A	Resumo da análise de variância para o tempo de busca de <i>Orius insidiosus</i> alimentados com <i>Aphis gossypii</i>	79
Tabela 7A	Resumo da análise de variância para o tempo de manuseio de <i>Orius insidiosus</i> alimentados com <i>Aphis gossypii</i>	79

Tabela 1 A – Resumo das análises de variância para o consumo diário de presas do 1º, 2º, 3º, 4º, 5º instares e adultos de *Orius insidiosus* em função da densidade de *Aphis gossypii*.

Variáveis	QM e Significância					
	G.L. Consumo	Consumo	C.V.(%)	Média Geral	G.L. Resíduo	Resíduo
1º instar	5	40,51**	39,88	7,69	154	9,40
2º instar	5	226,84**	29,83	9,28	141	7,66
3º instar	5	180,83**	25,57	12,12	135	9,59
4º instar	5	169,54**	19,65	14,72	126	8,37
5º instar	5	241,50**	17,12	15,57	121	7,47
Adulto	5	58,28**	20,49	9,54	106	3,82

** Significativo a 0,01 de probabilidade pelo teste F

Tabela 2 A – Resumo das análises de variância para o número total de ovos colocados por fêmea e número diário de ovos colocados por fêmea de *Orius insidiosus* em função da densidade de *Aphis gossypii*.

Variáveis	QM e Significância					
	G.L. postura	Postura	C.V.(%)	Média Geral	G.L. Resíduo	Resíduo
Nº total de ovos	5	1961,97**	77,32	23,37	34	326,69
Nº diário de ovos	5	4,513**	30,14	2,00	34	0,36

** Significativo a 0,01 de probabilidade pelo teste F

Tabela 3 A – Resumo da análise de variância para a porcentagem de eclosão de ovos de *Orius insidiosus* em função da densidade de *Aphis gossypii*.

Variáveis	QM e Significância					
	G.L. postura	Postura	C.V.(%)	Média Geral	G.L. Resíduo	Resíduo
% Eclosão	5	1167,46	24,27	56,93	34	190,97

Tabela 4 A - Resumo das análises de variância para o período de pré-oviposição, período de oviposição e período embrionário de *Orius insidiosus* em função da densidade de *Aphis gossypii*.

Variáveis	QM e Significância					
	G.L. Dias	Dias	C.V.(%)	Média Geral	G.L. Resíduo	Resíduo
Período de pré-oviposição	5	0,64	30,74	4,95	34	2,34
Período de oviposição	5	83,85	66,43	10,45	34	48,19
Período embrionário	4	3,35	27,31	4,40	242	1,45

Tabela 5 A – Resumo da análise de variância para o duração do instar de *Orius insidiosus* alimentados com *Caliothrips phaseoli*.

Variáveis	QM e Significância					
	G.L Dias	Dias	C.V.(%)	Média Geral	G.L. Resíduo	Resíduo
Duração	1	40,51**	39,88	7,69	154	9,40

** Significativo a 0,01 de probabilidade pelo teste F

Tabela 6A – Resumo da análise de variância para o tempo de busca de *Orius insidiosus* alimentados com *Aphis gossypii*.

Variáveis	QM e Significância				
	G.L TB	Tempo	Média Geral	G.L. Resíduo	Resíduo
Instar	5	2,71*	51,62	499	2084,15
Densidade	5	11,26**	74,51	499	8668,54

**Significativo a 0,01 de probabilidade pelo teste F

*Significativo a 0,05 de probabilidade pelo teste F

Tabela 7A – Resumo da análise de variância para o tempo de manuseio de *Orius insidiosus* alimentados com *Aphis gossypii*.

Variáveis	QM e Significância				
	G.L TB	Tempo	Média Geral	G.L. Resíduo	Resíduo
Instar	5	24,03**	15,09	499	1309,02
Densidade	5	12,83**	23,34	499	12,83

** Significativo a 0,01 de probabilidade pelo teste F